

**V TOMTO SEŠITĚ**

**Mitsubishi se představuje 41**

**ZABEZPEČOVACÍ A PO-  
PLACHOVÁ ZAŘÍZENÍ**

**Zabezpečovací zařízení  
ZZ150, 170, 170T ..... 43**

Technické parametry ..... 44  
Varianty zařízení ..... 45  
Blokové schéma ..... 45  
Popis jednotlivých bloků ..... 46  
Sestava ZZ1 ..... 48  
Sestava ZZ2, ZZ3 ..... 50  
Popis jednotlivých sestav ..... 51  
Konstrukce ..... 54  
Připojné konektory ..... 57  
Montáž centrály a klávesnice ..... 58  
Kontrola, měření a testování ..... 61

**Bezpečnostní poplachové zařízení ..... 63**

Technické údaje ..... 63  
Popis zapojení ..... 64  
Konstrukční provedení ..... 66

**Zabezpečovací zařízení do auta ..... 66**

Technické údaje ..... 66  
Popis činnosti obvodů ..... 67  
Mechanická konstrukce ..... 68  
Nastavení a instalace ..... 72

**Víceúčelové poplašné zařízení pro ochranu motorových vozidel a nemovitostí ..... 73**

Technické parametry ..... 73  
Popis zařízení ..... 73  
Příklady použití ..... 77

**Poplašné zařízení ze „šuplíkových“ zásob ..... 78**

**Převodníky A/D 8 b. (pokračování z ARB1/93) ..... 79**

**AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA B**

**Vydavatel: Vydavatelství MAGNET-PRESS, s. p., 135 66 Praha 1, Vladislavova 26, tel. 26 06 51.**

**Redakce: 113 66 Praha 1, Jungmannova 24, tel. 26 06 51. Séfredaktor L. Kalousek, OK1FAC, linka 354, sekretariát linka 355.**

**Tiskne: Naše vojsko, tiskárna, závod 08, 160 05 Praha 6, Vlastina ulice č. 889/23.**

**Rozšířuje Magnet Press a PNS, informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a předplatitelské středisko. Objednávky předplatného přijímá i redakce. Vekoodběratel a prodejci si mohou objednat tento titul za výhodných podmínek přímo na oddělení velkoobchodu Vydavatelství MAGNET Press (tel. 26 06 51 - 9, linka 386).**

**Podávání novinových zápisů povoleno Ředitelstvím pošt, přepravy Praha c.j. 348/93 za dne 1. 1. 1993.**

**Pololetní předplatné 29,40 Kčs. Objednávky do zahraničí využívejte ARTIA, a.s., Ve směrákách 30, 11 27 Praha 1.**

**Inzerci přijímá osobně i poštou vydavatelství MAGNET-PRESS, inzerční oddělení, Jungmannova 24, 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-9, linka 294 i redakce AR.**

**Za původnost a správnost příspěvku odpovídá autor.**

**Nevyžádané rukopisy nevracíme.**

**ISSN 0139-7087, číslo indexu 46.044.**

**Toto číslo má výtí podle plánu 26. 3. 1993.**

**© Vydavatelství MAGNET-PRESS 1993**

# MITSUBISHI SE PŘEDSTAVUJE

Jedním z největších, světových výrobců (a prodejců) elektrotechnických a elektronických výrobků je společnost Mitsubishi, celým názvem Mitsubishi Electric Corporation, jejíž vedení sídlí v hlavním městě Japonska, Tokiu. Světová síť společnosti zahrnuje 111 poboček ve 30 zemích, celkový počet zaměstnanců se pohybuje okolo 100 000. Vedoucí pozici ve světě si společnost udržuje kromě jiného i díky obsáhlému výzkumu a vývoji – výzkumná a vývojová kapacita je koncentrována v jedné americké (vznikla v roce 1991) a třinácti domácích výzkumných laboratořích. (V těch vznikl např. nedávno první optický neuročip na světě.) Prezidentem společnosti je pan Moriya Shiki, viceprezidenty Yasuo Endo, Junsuke Amano, Takashi Kitaoka, Keijiro Shoji a Tadao Amakasu.

Společnost Mitsubishi má zhruba 10 základních výrobních „elektroprogramů“ – satelitní zařízení, raketové motory, řídicí systémy a pozemské stanice; komunikační systémy a systémy pro zpracování informací; polovodičové součástky; zařízení pro tepelné a vodní elektrárny; zařízení pro dopravní systémy, např. vlakové informační systémy; zařízení pro stavbaře; zařízení pro průmyslovou výrobu; zvuková a obrazová technika; domácí elektronika; společnost se kromě uvedených aktivit prezentuje i tím, že sponzoruje kulturní i sportovní akce, přispívá nejrůznějším fondům na pomoc v nouzi a angažuje se i na poli mezinárodních přátelských vztahů.

Mitsubishi Electric má vedoucí roli v konstrukci pozemských satelitních stanic, jichž bylo zatím uvedeno do provozu více než 100. Vyvinula i slučné články GaAs pro komunikační družice CS-3. Podílí se také na pracích mezinárodního konsorcia pro zhotovení komerční komunikační družice Intelsat VII. Jako zakládající člen Institutu pro vesmírné experimenty (zal. 1986) vyvíjí v současné době společnost počítačovou techniku pro první japonskou vesmírnou laboratoř bez lidské obsluhy. S dalšími 27 společnostmi Mitsubishi založila tato „vesmírná“ společnost Mitsubishi „Space Communications Corporation“ (Společnost pro vesmírné komunikace), která obhospodařuje komerční komunikační družice, z nichž první, Super Bird (Superpták) byla vypuštěna do vesmíru v roce 1989. Do výroby výrobků v této oblasti patří i extrémně přesný optickoinfračervený teleskop o průměru osmi metrů na hawajské hoře Mauna Kea.

Pokud jde o komunikační systémy a systémy na zpracování informací, je společnost již několik let na špičce světového trhu. V této oblasti jsou světově známé výrobky pro videokonferenční systémy, soukromé družicové komerční komunikační systémy a jejich díly. Stejně je tomu ve vývoji a výrobě celulárních telefonních přístrojů. Do této oblasti výroby patří i faksimilové přistroje,

je, kompatibilní s ISDN, výrobky z optických vláken, číslicová přenosová zařízení, sítě LAN (local-area networks), VAN (value-added networks) atd., dále 16 a 32bitové osobní počítače, monitory s displeji z tekutých krystalů, pohonné jednotky pro pružné a optické disky, zapisovače a tiskárny apod.

Třetí skupinou výrobků společnosti Mitsubishi jsou polovodičové součástky. Mezi nimi lze jmenovat předešlý paměti DRAM 16 Mbitů, mikroprocesory 32 bitů a součástky CMOS založené na technologii 0,8 μm (mikronové). Společnost dále dováží a prodává diskrétní polovodičové součástky Powerex Inc.'s pro silové přístroje a zařízení, spolupracuje s firmou Al&T (USA) na vývoji statických RAM (SRAM).

O jak rozsáhlou výrobu jde, lze zjistit i z toho, že např. v roce 1990 vyrábila společnost Mitsubishi Semiconductor America více než jeden milion kusů paměti DRAM 1 Mbit za rok.

Společnost vyrábí i diskrétní polovodičové součástky a bipolární integrované obvody (Fukuoka Works v Japonsku), stejně jako polovodičové lasery a tranzistory GaAs (Kita-Itami Works) a bárové obrazovky (CTR) pro osobní počítače a inženýrská pracoviště (Kyoto Works).

Usilovně se pracuje na vývoji paměti DRAM 64 Mbitů.

Divize společnosti, zabývající se výrobou energetických zařízení, vyvíjí a vyrábí zařízení pro tepelné a hydroelektrické výkonové systémy, např. generátory/motory na 367 kilovoltampér. Stranou pozornosti nezůstala ani zařízení pro jaderné elektrárny. Společnost také vyvinula a vyrábila transformátor 275 kV/30 MVA, plněný plymem (slouží jako izolace), který vyniká tichým chodem a bezpečností proti požáru. Všechny výrobky této divize společnosti jsou proti klasickým výrobkům mnohem menší (až o 50 %) a mají mnohem



*Moriya Shiki, prezident společnosti Mitsubishi*

menší ztráty (větší účinnost). Zajímavé je i to, že společnost používá ve výrobcích této divize moduly, osazené bipolárními tranzistory s izolovanou řídící elektrodou (bází) pro proud až 600 A.

V rámci programu výzkumu alternativních energetických zdrojů vyrábí a vyvíjí Mitsubishi i sluneční baterie a systémy s palivovými články pro použití v městských oblastech (zdroje „čisté“ energie).

„Dopravní“ divize vyvíjí a vyrábí technologicky vyspělé elektrické stroje pro manipulaci se zbožím, vlakové informační systémy, „komputerizované“ operační systémy pro vlakovou dopravu (např. pro Seibu Railway), spolupracuje např. se státní dráhou Nového jižního Walesu na zdokonalení infrastruktury regionu, se španělskými státními drahami na vnitřním vybavení 300 vozů a po úspěšném dokončení této zakázky na dalších 150 vozech atd.

Divize je i předním světovým výrobcem zařízení pro sklady, automobilový průmysl (viz na obálce navigační systém pro osobní auta) a napájecích zařízení pro elektrické dráhy (nejznámější je systém VVVF, variable-voltage variable-frequency s tyristory, pro napájení střídavým proudem, který používají japonské dráhy).

Do oblasti výroby této divize patří i vnitřní výbava automobilů „spotřebitelského“ charakteru, jako jsou kazetové radiomagnetofony, gramofony CD atd.

Divize Mitsubishi, která se zabývá výrobou zařízení pro stavbaře, je známá především výrobou výtahů (učeně lze tyto výrobky označit jako sofistikované prostředky pro vertikální dopravu). Elevátory a eskalátory vynikají malou spotřebou energie, komfortem obsluhy a zatím jich vyrobila přes 200 000 kusů. Mistrovským dílem byl první na světě instalovaný eskalátor ve tvaru šroubovice. I další primát mají výtahy Mitsubishi – a to v rychlosti, již instalované mají rychlosť 600 m/min, pracuje se na typech s rychlosťí 750 m/min.

Tato divize vyrábí i air-condition, chladicí systémy atd.

Zařízení pro průmyslové závody jsou dalším oborem zájmu společnosti. Divize společnosti pro průmyslovou techniku vyrábí vyspělé automatizační přístroje a zařízení jako počítačem řízené číslicové kontroléry CNC, laserové ( $CO_2$ ) obráběcí stroje PLC, programovatelné logické kontroléry atd. Jako první dodávala společnost na trh 32bitové systémy CNC s vynikající přesností, časově velmi úsporné (pro obrábění).

Mezi výrobky této divize patří však i takové „drobnosti“, jako jsou kompaktní bezpojistkové stykače, průmyslové měniče kmitočtu i celé průmyslové automatizační systémy např. pro válcovny apod., ozónovací zařízení

k čištění vody, infračervená zařízení pro dorozumívání se za ztižených podmínek (při špatné viditelnosti), rentgenová zařízení pro nejrůznější účely, nedestruktivní měření a kontrolní zařízení, využívající ultrazvuk, různá zabezpečovací a hlídací zařízení, elektrické šíci stroje, monitorovací zařízení, sledující jakost vody atd.

Nejznámějšími výrobky společnosti Mitsubishi jsou však u nás (a nejen u nás) zařízení pro audiovizuální techniku, barevné televizní přijímače, videomagnetofony, videokamery a velkoplošné videosystémy. Projekční televizní přijímače Mitsubishi se svého času dokonce staly hitem i v USA. V oblasti výrobků audio-video zastupuje společnost Mitsubishi u nás Kovoslužba Audio-Video, akc. společnost, jejíž podniková prodejna je v Praze 1, Soukenická ulice 13. Protože není možné probrat podrobně vlastnosti jednotlivých výrobků, všimněme si alespoň některých zvláštností jednoho z videomagnetofonů, typu HS-MX1. Ten má několik zajímavých funkcí: Intelligent Picture je obvod, který přizpůsobuje zpracování obrazového signálu jakosti použitého pásku – výsledkem je optimální potlačení šumu záznamového materiálu a zlepšení ostrosti obrazu. Další zvláštností je tzv. Swift Servo, což je nově koncipovaný obvod pro zabezpečení perfektního posuvu pásku, dále Twin Digital Auto Tracking, což je obvod pro automatické sledování stopy záznamu, který umožňuje optimální nastavení snímací hlavy po celou dobu reprodukce, i při používání kazet, nahraných na jiných přístrojích. Přístroj je osazen tzv. Just Track Heads, tj. rotačními obrazovými hlavami DJ, které zajišťují přesný záznam šíkých stop na pásek. Díky tomu je jak záznam, tak reprodukce obrazu velmi dobrá. Zajímavá je i funkce ovládacího prvku na dálkovém ovládači, který byl pojmenován JOG/Shuttle, jímž lze např. zastavit posuv pásku při reprodukci, krokovat záznam po jednotlivých snímcích, zpomalit reprodukci, záznam vpréd i vzad atd. Obsluha videomagnetofonu může přitom komunikovat se strojem na základě výběru z nabídky na obrazovce, což umožňuje přehlednou orientaci a snadnou volbu. Zámek proti zneužití stroje např. dětmi je již samozřejmostí. Rozměry jsou  $425 \times 84 \times 338$  mm, hmotnost 5,7 kg.

Divize společnosti, která vyrábí domácí elektroniku, se zaměřuje na výrobky, přispívající ke zvýšení úrovně životního stylu. Výrobky jsou voleny tak, aby ulehčovaly domácí práce a zvětšovaly pohodou. Z této oblasti výroby společnosti lze jmenovat např. pračky s přímým pohonem s různými optickými kontrolami, účinné a úsporné air-condition a vzduchové cirkulační systémy, ledničky a mrazničky s optimalizovanými vlastnostmi atd., osvětlovací techniku, rotační kompresory pro domácí využití apod.

Nezanedbatelnou součástí aktivit společnosti je i sponzorování kulturních

a sportovních akcí, a to i pro postiženou mládež. Akce jsou sponzorovány nejen v Japonsku, ale i v zahraničí.

### Historické „zíomy“

1921 – založena společnost Mitsubishi. Vyrobeno asi 10 000 kusů elektrických větráku (mezi roky 1921 až 23).

1923 – technologická spolupráce s Westinghouse Electric International.

1924 – vyroběn první generátor (2,300 kVA).

1928 – kompletována první japonská železniční stanice pro Odawara Kyuko Railway.

1931 – vyroběn první výtah.

1933 – vyroběn první bezpojistkový stykač (15 až 30 A).

1935 – vyroběn první eskalátor.

1945 – zahájena výroba rozhlasových přijímačů a reproduktorů.

1951 – vyroběn první olejový stykač pro použití na lince 287,5 kV/5 MVA.

1953 – kompletována první japonská diesel-elektrická lokomotiva pro japonské dráhy, předveden televizní přijímač (model 101 K-17).

1955 – udělena Demingova cena za program kontroly jakosti.

1960 – vyrobena první barevná televize (použita i technologie firmy RCA Corp.).

1962 – realizován první japonský vlak podzemní dráhy s automatickým operačním systémem.

1964 – zhotoven radarové zařízení pro meteorologickou stanici na Fudži.

1965 – zhotoven invertory CVCF a vyvinut invertor VVVF.

1967 – dodána anténa pozemské družicové služby pro Mexiko.

1969 – dokončován první jaderný generátor (400,000 kVA).

1969 – Mitsubishi byla vybrána jako dodavatel zařízení pro první japonský satelit ke zkoumání ionosféry.

1974 – předveden velký univerzální počítač MELCOM COSMO 700.

Z dalších zajímavých událostí:

1978 – zhotoven výtah, který dosáhl rychlosťi 600 m/min.

1980 – zhotoven barevný videodisplej pro stadion v Los Angeles, zhotoven radioteleskop o  $\varnothing$  45 m pro tokijské planetárium.

1985 – vyvinut videokonferenční systém, používající speciální techniku (band-compression).

1986 – začátek výroby bezdrátových telefonů pro motorová vozidla, vyroběn Lumaphone, videotelefon (černobílý obraz).

1988 – instalován v nákupním středisku v San Francisku eskalátor šroubovicovitého tvaru, vyvinut prototyp optického neuročipu.

V přehledu nejsou uváděny roky uvedené různých integrovaných obvodů na trh, především v pamětech DRAM byla Mitsubishi vždy na světové špičce.

# ZABEZPEČOVACÍ A POPLACHOVÁ ZAŘÍZENÍ

## ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ ZZ 150, 170, 170T

Stanislav Kubín, Jan Ondrášek, Pavel Kubín

Popisovaná zabezpečovací zařízení jsou ve své kategorii špičkové kvality. Svými technickými parametry předčí běžně dostupná zařízení na trhu. Jedná se o zabezpečovací zařízení sloužící pro ochranu majetku před krádeží a požárem. Z hlediska konstrukce jej lze vyrábět ve třech variantách, od nejjednodušší (označena dále V1), přes středně složitou (označena V2) až po nejdokonalejší (označenou V3). Jednodušší varianty (V1, V2) v podstatě vycházejí z nejdokonalejší verze V3. Příslušné parametry pro jednotlivé varianty budou označovány V1, V2 nebo V3.

Zařízení se skládá ze dvou dílů – jedním je centrální řídící jednotka a druhým, samostatně odděleným, klávesnicí. Řídící jednotka je osazena mikroprocesorem, který zabezpečuje spolehlivou funkci celého systému: Ovládá venkovní čidla, sirény, klávesnici, zvukový syntetizér a telefonní hlásič. Pro zvýšení účinnosti tohoto poplašného systému je řídící jednotka vybavena paralelní sběrnici.

Zařízení je určeno do bytových jednotek panelových domů, pro rodinné domky a menší provozovny.

### Charakteristické údaje

- externí napájení sítovým adaptérem;
- interní napájení vestavěným zdrojem, samostatný okruh pro vnitřní sirénu, samostatné jištění (pouze V2 a V3);
- samostatný okruh pro vnější sirénu, samostatné jištění;
- oddělená klávesnice, samostatné jištění proti poškození;
- 24hodinová smyčka pro okamžitý poplach;
- 24hodinová smyčka pro zpožděný poplach;
- programovatelná smyčka pro okamžitý poplach;
- programovatelná smyčka pro zpožděný poplach;
- paralelní sběrnice pro zapojení až 10 zařízení současně (V2 a V3);
- telefonní hlásič, volající zprávu až na 75 míst (V3);
- přepínač druhu poplachu „vlopání/požár“ při provozu smyčky pro okamžitý poplach (pouze V2 a V3);
- přepínač kódu klávesnice označený

- „všední den/dovolená“ (pouze V2 a V3);
- extrémně malý odběr v době ostrahy objektu;
- indikace stavu zařízení lidským hlasem (pouze V2 a V3).

### Paralelní sběrnice

Slouží k zapojení s jednou či několika řídícími jednotkami. Narušení jednoho objektu je indikováno u všech jednotek napojených na sběrnici číslicí příslušného objektu, zároveň jsou spuštěny venkovní sirény všech zařízení napojených na sběrnici. Sběrnice spojující jednotky je galvanicky oddělena od všech zařízení, což zabraňuje poškození řídících jednotek cizí osobou.

### Telefonní hlásič

Při vlopání či požáru automaticky telefonuje až na 75 telefonních čísel zprávu libovolné délky, zprávu předává mužským či ženským hlasem. Telefonní hlásič pracuje s vysokou inteligencí a je schopen identifikovat možné rušení v telefonní síti. Spolehlivě zavolá a předá zprávu na všechna telefonní čísla.

### Zvukový syntetizér

Neslouží pouze k předávání telefonických zpráv, ale též komunikuje s majitelem o každém provedeném úkonu. Poslední dvě popsané vlastnosti posouvají tento výrobek nad hranici běžně používaných zabezpečovacích zařízení a odstraňují základní nedostatek ostatních systémů, jímž je neschopnost účinně přivolat pomoc a informovat majitele o vlopání či požáru v bytě. Popi-

sované zařízení tento problém řeší 100%, navíc majitele, vcházejícího do hlídaného objektu, mluveným slovem žádá o své vypnutí, hlásí možný omyl při zadávání kódu na klávesnici a informuje o svém zapnutí či vypnutí. Též žádá majitele o výměnu baterií.

### Řídící jednotka

Obsahuje segment, indikující vniknutí do objektu připojeného na paralelní sběrnici, přepínač „vlopání/požár“ a přepínač „všední den/dovolená“. Celé zařízení je napájeno z osmi alkalických tužkových článků, které mu zajišťují spolehlivý provoz po dobu šesti měsíců. Při použití sítového adaptérů postačuje výměna baterií jednou za pět let – ty pak slouží pouze jako záloha při výpadku sítě. Při použití článků NiCd není třeba vůbec baterie vyměňovat. Zařízení je samozřejmě vybaveno indikací zmenšení napětí baterií. Možnost používat pouze baterie vznikla speciálním zapojením, kterým se podařilo zmenšit spotřebu proudu v klidovém stavu na pouhé 4  $\mu$ A. Zařízení má 24hodinové „hlídací smyčky“, „zpožděné smyčky“ a „smyčky s okamžitým poplachem“. Smyčku s okamžitým poplachem lze přepnout přepínačem „vlopání/požár“ na požární smyčku, což se v praxi projeví tím, že telefonní hlásič má možnost volat na jinou sérii až 25 čísel zprávu o požáru.

### Klávesnice

Slouží k zapínání a vypínání zabezpečovacího zařízení přes vložený kód. Jeden omyl při jeho vkládání je oznámen zvukovým výstupem, další pak vede ke spuštění poplachu. Další výhodou je oddělení klávesnice od řídící jednotky. Poškození klávesnice jakoukoliv osobou nemá na funkci centrálně žádný vliv. Při návrhu oddělené klávesnice jsme vycházeli z možnosti jejího vážného poškození, což by nemělo mít vliv na výrazení celého systému z provozu. Popisované zapojení tento problém velice snadno a zcela úplně odstranilo. Přepínač „všední den/dovolená“ umožňuje majiteli odjet na delší dobu mimo střežený objekt a prozradit osobě, kterou například požádal o zalévání květin, svůj tzv. „dovolenkový kód“. Kód pro všední den tím zůstává utajen.

Řídící jednotka má dva okruhy, pro vnější a vnitřní sirénu. Oba se zapínají při vlopání do objektu, v němž je zařízení umístěno. Při vlopání do jiného objektu je zapnuta pouze siréna venkovní.

Veškeré časy, tj. čas poplachu, čas opuštění a čas zpoždění jsou měnitelné podle požadavků použivatele.

Z hlediska koncepce stavby a funkce se zařízení přiblížuje úrovni bezpečnostních zařízení 1. a 2. kategorie. Proto se jedná o výrobek značně širokého uplatnění.

### Základní technické údaje pro používání

#### Rozsah pracovních teplot:

-15 až +45 °C při použití článků NiCd, +5 až 45 °C při použití alkalických článků.

#### Připustná vlhkost:

do 80 %, nekondenzující.

Pracovní poloha: libovolná.

Zabezpečovací zařízení (ZZ 150, 170 a 170T) bylo důkladně testováno po dobu roku a to především z hlediska použité součástkové základny vzhledem k tolerancím jednotlivých konstrukčních součástí. Pracovní body jednotlivých funkčních bloků jsou nastaveny na středy svých pracovních oblastí, obvody byly navrženy tak, aby zařízení pracovalo spolehlivě i při maximálních odchylkách od stanovených vlastností součástek. Přesto, že se jedná o zařízení určené do interiérů bytů, rodinných domků či menších provozoven, bylo testováno v rozsahu teplot -15 až +60 °C. Veškeré testy týkající se provozních a přepravních (skladovacích) teplot byly úspěšné.

Při vývoji bylo snahou odstranit některé nedostatky dosud vyráběných zabezpečovacích zařízení. Při studiu zařízení MAU 202 podniku TESLA Liberec, TEKTRONIK 402 firmy Tektronik, SCATRONIC 9450 firmy ANGLOSAFE, OMNICRON firmy CHERRY art AGENCY PRAGUE, EZS MIDI organizace IMES, HA - 20B podniku TESLA investiční elektronika, ED1 firmy NEWTON ELEKTRONIKA Praha, BESI PC1 společnosti BESI, či systému AV 684 podniku TESLA a. s. Praha jsme se shodli, že žádný z uvedených systémů není bez výhrad vhodný pro bytové jednotky, rodinné domky či malé provozovny. Popisované zařízení má např. oproti zabezpečovací ústředně MAU 202 (podle výrobce vhodné do bytů) více smyček nutných pro zabezpečení objektu. Navíc nepotřebuje síťový napájecí. Oproti ústředně TEKTRONIK 402 je např. možné nabízené zařízení zapojit do série s dalšími devíti zařízeními a vytvořit tak silný výkonný celek. Při porovnání s trizónovým panelem SCATRONIC 9450 je nabízené zařízení téměř nepoškoditelné, jelikož klávesnice je oddělena a její poškození nezabrání vyvolání poplachu. Zařízení

OMNICRON 2000, ale i další jsou velmi drahá a neobsahují žádný dostatečně účinný prostředek pro přivolání pomocí. Od EZS MIDI se popisované zabezpečovací zařízení liší lepší signalizací, doplněnou o telefonní hlášení a akustické hlášení mluveným slovem. Též nepotřebuje tak výkonný náhradní zdroj. Ani další dostupná zařízení, jako ústředna HA - 20B, či systém ED1, nejsou vybavena telefonním hlášičem. Ten je dodáván samostatně za cenu téměř stejně vysokou jako je cena ústředny. Ačkoli např. bytová centrála BESI PC1 využívá technologie CMOS, nepodařilo se spotřebu zmenšit na takovou úroveň, aby celé zařízení mohlo pracovat pouze s baterií. Popisované zařízení zabezpečuje z baterie plnou poplachovou pohotovost po dobu minimálně tří let, v běžném provozu (při každodenním provozu) půl roku. Oproti systému AV 684 je zařízení schopno telefonovat až na 75 telefonních čísel. Zprávu předává fónicky, tedy hlasem i s kódem daného zabezpečovacího zařízení.

Protože na českém trhu schází (a scházelo) takové zabezpečovací zařízení, které by plně uspokojovalo vysoké nároky nejširších vrstev obyvatelstva, rozhodli jsme se pro jeho vývoj – výsledkem je popisované zařízení. Při vývoji jsme se řídili několika základními požadavky:

a) Maximální schopnost aktivně přivolat pomoc je vyřešena vestavěným telefonním hlášičem a paralelní sběrnicí. Zařízení je proto vhodné zejména do bytových jednotek, rodinných domků, menších provozoven, či pro střežení skladů nebo podobných prostor. Situace, kdy by v jediném domě, např. s 30 nájemníky, jich mělo pět namontováno stejně zabezpečovací zařízení, které používá jako signalizaci pouze sirénu, je nemyslitelná. Zjistit, který byt je narušen, by v tomto případě bylo velmi obtížné a pro sousedy téměř neřešitelné.

b) Nízká pořizovací cena. Uvážíme-li, že pouze náhradní zdroje do obdobných zařízení stojí kolem 1000 Kč, telefonní hlášič 3600 Kč, centrála 1600 Kč, a klávesnice min. 1000 Kč, pak nám navržené zařízení obsahující všechny tyto díly lze pořídit relativně levně.

c) Zanedbatelná poruchovost je dána tím, že zařízení je velmi jednoduché s minimálním počtem konstrukčních prvků. Celé bylo původně navrženo a složeno výhradně ze zahraničních součástek. Tím odpadlo především složité shánění součástek a starosti s jejich spolehlivostí. Zajistí-li se spolehlivost součástek jiným způsobem, lze pochopitelně použít jejich jiné typy a druhy.

d) Komfortní obsluha klávesnice. Majitel při odchodu z hlídaného objektu uvádí zařízení v chod tlačítkem, při příchodu na slovní vyzvání řídící jednotky vkládá stisknutím příslušných tlačítek kód. Tento komfort má u používatele úspěch – různé vypínače u jiných systémů, ukryté pod stolem apod., nejsou praktické.

e) Jednoduchá montáž. Zařízení bylo

navrženo tak, aby jeho montáž zvládla v interiéru bytu každý domácí kutil.

f) Malá spotřeba proudu. Využitím speciálního zapojení a technologie CMOS se nám podařilo zmenšit spotřebu proudu na takovou míru, že k napájení celého zařízení postačí baterie. Každé zařízení má samozřejmě připojku pro síťový adaptér.

Při vývoji a konstrukci se podařilo dosáhnout i toho, že při instalaci v bytových jednotkách panelových domů lze snadno identifikovat byt, do něhož se někdo vlopal. Spojením několika řídících jednotek v jeden celek se z něj totiž stává dobrý informační systém se stálou kontrolou narušení jednotlivých objektů. Při vlopání do kteréhokoli, připojeného do tohoto celku, jsou spuštěny všechny venkovní sirény i vnitřní sirény příslušného bytu. Navíc je byt indikován určitým číslem na všech zařízeních, napojených na sběrnici.

Telefonní hlášič předává telefonní zprávy podle stavu ohrožení („vlopání/požár“) a stavu nastavení („všední den/dovolená“) na tři série telefonních čísel, každé až o 25 číslech, tj. celkem až na 75 telefonních čísel s maximální délkou 20 číslic. Má-li kupříkladu číslo 20 číslic, pro hlášení to znamená odvysílat po sobě 20 číslic tohoto čísla. Navíc je schopen volit ze dvou vzkazů, prvního pro požár, druhého pro vlopání. Aby nemohla být vyslána falešná zpráva nepovolanou osobou, má každý přístroj vestavěn kód, zabraňující falešným poplachům.

Klávesnice umožňuje pohodlně ovládat celé zabezpečovací zařízení. Každý výkonný povol z ní zadáný je označen mužským či ženským hlasem. Proto není třeba sledovat žádné kontrolky. Majitel se proto nemůže stát, že by při příchodu do střeženého objektu zapomněl vypnout zabezpečovací zařízení. To ho totiž samo požádá o vložení kódu. Tímto způsobem je informován o každém důležitelném kroku, který zařízení právě provádí.

Lze použít tři různé kódy, pro dovolenou, pro všední den a nouzovou pro vypnutí během trvání poplachu. Ten bývá většinou minimálně šestimístný.

### Technické parametry

Napájení ze sítě: 220 V/12 V, 1 A, síťový adaptér.

Napájení z baterií: 12 V, 8 ks alkalických článků AA, 9,6 V, 8 ks článků NiCd.

Zařízení pracuje spolehlivě až do napětí 7,5 V. Zmenšení napětí pod tuto mez je indikováno.

Připustná vlhkost: až 80 %.

Rozměry: centrála š = 110 mm, v = 198 mm, h = 56 mm; klávesnice š = 64 mm, v = 100 mm, h = 35 mm.

### Stručné shrnutí charakteristických vlastností

– Dvě smyčky 24hodinového střežení, první s okamžitým, druhá se zpožděním.

ným poplachem.

- Dvě smyčky s programovatelným střežením, první s okamžitým, druhá se zpožděný poplachem.
- Přepínač pro určení smyčky s okamžitým poplachem jako ostrahové nebo jako požární.
- Přepínač dvou kódů na klávesnici, první kód pro všední den, druhý pro dovolenou.
- Dva okruhy sirény, vnitřní a venkovní.
- Paralelní sběrnice pro spojení až desíti zařízení do jediného kompletu.
- Vestavěný zvukový hlášič informující lidským hlasem o provedených úkonech.
- Výstup napájení pro aktivní čidla.
- Vestavěný telefonní hlášič oznamující požár či vloupání až na 75 telefonních čísel. Zprávu předává lidským hlasem i s číslem objektu.

#### Možnosti programování

**Čas výstupu:** standardně 40 sekund, volitelně 2 až 400 s.

**Čas vstupu:** standardně 12 sekund, volitelně 2 až 400 s.

**Stop čas sirén:** standardně 6 minut, volitelně 0,2 až 360 min, čas je omezen též dobou vysílání zpráv telefonním hlášičem.

**Vložení tel. čísel:** 75 telefonních čísel ve třech blocích; 25 pro požární okruh, 25 pro dovolenou, 25 pro všední den.

**Kódy klávesnice:** standardně čtyřmístný pro všední den, volitelně 1 až 8místný, standardně čtyřmístný pro dovolenou, volitelně 1 až 8místný, standardně šestimístný při poplachu, volitelně 1 až 12místný.

**Opakování kódu:** standardně maximálně jedna chyba při volbě kódu, volitelně 0 až 5 chyb;

**Číslo zařízení:** nastavení podle použivatele, 0 až 9.

Všechny programovací kroky lze dělat při instalaci zařízení, podle potřeby mohou být kdykoli během provozu přeprogramovány.

#### Varinty zařízení

**Varianta V1:** nejjednodušší zařízení bez hlasové syntézy, paralelní sběrnice a telefonního hlášiče, pouze s jedním okruhem pro sirénu.

**Varianta V2:** dokonalejší varianta pouze bez telefonního hlášiče.

**Varianta V3:** nejdokonalejší varianta s telefonním hlášičem, paralelní sběrnici, hlasovou syntézou atd.

#### Použité zkratky

**ZZ1** – označení sestavy řídícího mikroprocesoru (deska s plošnými spoji + součástky)

**ZZ2** – označení sestavy portu telefon-

ního hlášče a paralelní sběrnice (deska s plošnými spoji + součástky)

**ZZ3** – označení sestavy klávesnice (deska s plošnými spoji + součástky)

**ZZ0** – označení celkové sestavy zabezpečovacího zařízení, klávesnice a centrály

**D/A** – převod signálu z digitální do analogové formy

**START** – signál pro zapnutí zabezpečovacího zařízení z klávesnice (NSTART, zapnutí = log. 0)

**CLK** – signál z obvodu proměnného kmitočtu (z klávesnice)

**ENABLE (EN)** – signál z paralelní sběrnice, zapínající zabezpečovací zařízení

**DATA (D)** – signál z paralelní sběrnice, nesoucí informaci o aktivovaném zařízení

**LINEAR** – výstup ze vstupních obvodů telefonního hlášče, sloužící pro správné nastavení jeho vstupní citlivosti

**TTL** – signál zpracovávaný na úrovni pro logická hradla s napájením 5 V

**SET** – vstup klopného obvodu výběru paměti

**KEYBOARD** – označení pro klávesnici zabezpečovacího zařízení

**REPRO** – připojné místo pro reproduktor

**PIEZ** – připojné místo pro piezokeramický měnič

**PARALELNÍ SBĚRNICE** – sběrnice určená pro připojení několika zařízení do jedné sestavy

**PKO** – paměťový klopný obvod, nesoucí informaci o stavu zařízení (zapnuto/vypnuto)

#### Skupinové (blokové) schéma zařízení

Funkci celého zařízení (obr. 1) zajišťuje řídící mikroprocesor (1) těmito úkony:

- nastavuje paměťový klopný obvod (3), který umožňuje po příchodu signálu spuštění řízeného zdroje (8) a mikroprocesoru (1) čist stav vstupního obvodu (9);

- řídí obvod aktivování výstupu (5), který spíná nulový potenciál pro výstupní obvody (10) a obvody paralelní sběrnice (11);

- zajišťuje posílení a vypnutí řízeného zdroje (8), jenž zabezpečuje napájení všech obvodů zařízení;

- nastavuje obvod výběru paměti (4), zajišťující mapování paměti (6), (7);

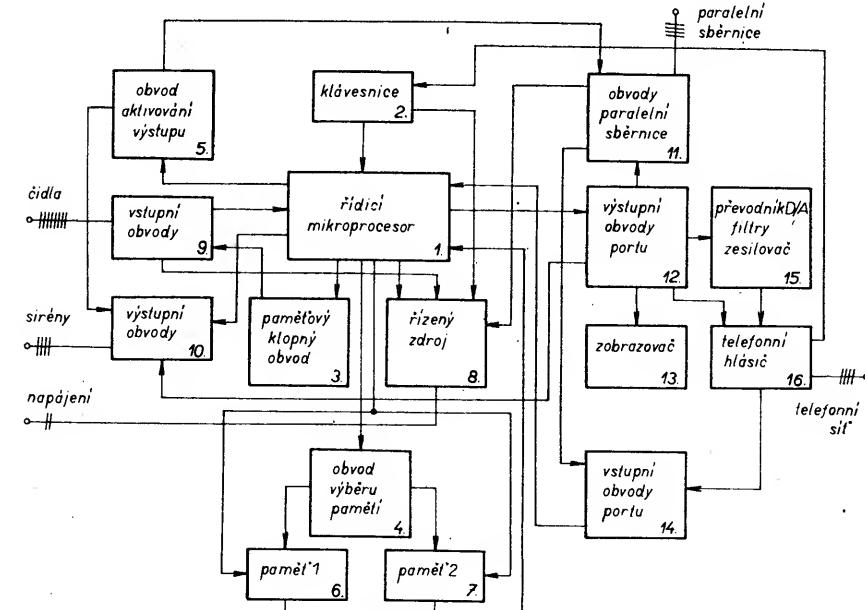
- čte klávesnici (2) při dotazu na kód. Ta zapíná řízený zdroj (8) a slouží jako výstupní zařízení pro zvukovou syntézu telefonního hlášče (16);

- řídí výstupní obvody portu (12), které jsou určeny k řízení obvodů paralelní sběrnice (11), převodníku D/A (15) a zobrazovače (13);

- čte z vstupních obvodů portu (14), ovládá paralelní sběrnici (11) a telefonní hlášič (16).

#### Podrobný popis blokového schématu

Zařízení se zapíná stisknutím příslušného tlačítka na klávesnici (2). Signál z tlačítka zápně řízený zdroj (8) a spustí funkci celého zařízení, tedy i mikroprocesoru (1), jenž klávesnici otestuje a zjistí-li, že z ní přišel impuls pro zapnutí, začíná odečítat čas pro odchod. Po uplynutí času na odchod nastaví mikroprocesor paměťový klopný obvod (3) do aktivovaného stavu a vyšle vypinací impuls řízenému zdroji (8). Dále zůstává pod napětím pouze paměťový klopný obvod, umožňující v případě příchodu signálu z programo-



Obr. 1. Blokové schéma zařízení (varianta V3)

vých čidel přes vstupní obvody (9) opět zapnout řízený zdroj (8).

Stane-li se tak, mikroprocesor (1) otestuje vstupní obvody (9) a zjistí, přišel-li z čidel signál pro spuštění řízeného zdroje (8). Pokud ano, začne vysílat na výstupní obvody portu (12) data pro zvukovou syntézu. Ta prochází přes převodník D/A, filtry a zesilovač (15) k telefonnímu hlásiči (16). Ten již zpracovaný audiosignál vyletí při poplachu do telefonní sítě, v ostatních případech do klávesnice (2), kde je reprodukován.

Následuje test klávesnice a další softwarové operace. Pokud je vložen do klávesnice (2) správný kód, mikroprocesor (1) nastaví paměťový klopný obvod (3) do neaktivního stavu a vypne řízený zdroj (8). Zabezpečovací zařízení je tím vypnuto. Pokud je vložený kód nesprávný, mikroprocesor (1) převezme funkci telefonního hlásiče (16) a přes výstupní obvody portu (12) volí zadaná telefonní čísla. Taktéž testuje přes vstupní obvody portu (14) tón v telefonní síti. Telefonní hlášení je vysíláno přes výstupní obvody portu (12), převodník D/A, filtry a zesilovač (15) k telefonnímu hlásiči (16).

Po odvysílání všech zpráv a ukončení poplachu mikroprocesor (1) nastaví paměťový klopný obvod (3) do aktivního stavu a vypne řízený zdroj (8). Při poplachu se vysílá přes výstupní obvody portu (12) a obvody paralelní sběrnice (11) zpráva na paralelní sběrnici. Přidejte-li po ní signál od jiného zařízení, sepne se jeho průchodem přes obvody paralelní sběrnice (11) řízený zdroj (8). Mikroprocesor (1) otestuje vstupní obvody portu (14), odkud přichází data z obvodů paralelní sběrnice (11). Ty využívají a přiřadí jim číslo, které je přes výstupní obvody portu (12) zobrazeno na zobrazovači (13). Toto číslo je identické s číslem zařízení napojeného na sběrnici. Při funkci telefonního hlásiče mikroprocesor (1) přepne namapování paměti 2 (7) přes obvod výběru paměti (4) namapováním paměti 1 (6). Současně s přepnutím na telefonní hlásič se aktivuje nulový potenciál obvodem aktivování výstupu (5). Nulový potenciál je zapotřebí ke spuštění sirén a obvodů paralelní sběrnice (11). Po ukončení poplachu se obvod aktivování výstupu (5) nuluje. Výstupní obvod (10) slouží k aktivování sirén. Je napájen obvodem aktivování výstupu (5) a mikroprocesorem (1). Při spuštění z paralelní sběrnice je též řízen z výstupních obvodů portu (12) a to stejným signálem jako aktivování zobrazovače (13).

Podrobný popis blokové části není přesným vysvětlením funkce zařízení, popisuje pouze některé vzájemné vazby jednotlivých bloků zařízení.

### Popis jednotlivých bloků

**Mikroprocesor (1)** – obsahuje řídící mikroprocesor, startovací obvod a obvod hodin mikroprocesoru (sestava ZZ1).

**Klávesnice (2)** – obsahuje obvod pro-

měnného kmitočtu, výstupní měniče a napájecí obvody (sestava ZZ3).

**PKO (3)** – Obvod výběru paměti (4) – obsahuje dekodér paměti (sestava ZZ1).

**Obvod aktivace výstupu (5)** – obsahuje část napájecích obvodů (sestava ZZ1).

**Paměť 1 (6) – Paměť 2 (7) – Řízený zdroj (8) – Vstupní obvody (9) – Výstupní obvody (10)** – vše sestava ZZ1.

**Obvody paralelní sběrnice (11)** – sestava ZZ2.

**Výstupní obvody portu (12)** – obsahuje

porty řízení zvukové syntézy a porty řízení paralelní sběrnice (sestava ZZ2).

**Zobrazovač (13)** – obsahuje část obvodů paralelní sběrnice (sestava ZZ2).

**Vstupní obvody portu (14)** – obsahuje port vstupu (sestava ZZ1).

**Převodník D/A, filtr, zesilovač (15)** – obsahuje převodník D/A, dolní propust šestého rádu, horní propust třetího rádu a zesilovač (sestava ZZ2).

**Telefonní hlásič (16)** – obsahuje spínací část telefonního hlásiče, oddělovací obvody a obvody pro vyhodnocení telefonního signálu (sestava ZZ2).

Funkce zařízení je dána možnostmi použitých bloků. Vycházíme-li z varianty V3 jako základní, pak jednodušší varianty jsou ochuzeny o funkce těch bloků, které nejsou pro danou verzi použity. Jinak je funkce zařízení zachována.

### Zapojení

Zabezpečovací zařízení je řízeno mikroprocesorem Z80A firmy ZILOG, jenž obstarává veškeré úkony související s činností popisovaného zařízení (obr. 2).

Program je uložen ve dvou kusech paměti firmy INTEL a to typu 27C64 s kapacitou 8 Kbyte pro verzi V1, 27C256 s kapacitou 32 Kbyte pro verzi V2 a 27C256 + 27C512 s celkovou kapacitou 96 Kbyte pro verzi V3. Program pro obsluhu zabezpečovacího zařízení zabírá asi 1 Kbyte paměti. Zbyvající kapacita paměti 27C256 je použita pro data, časy odchodu a příchodu, čas poplachu, množství opakování kódu na klávesnici, číslo zařízení, kódy klávesnice a data určená pro zvukovou syntézu provozních hlášení. Paměť 27C512 obstarává funkci telefonního hlásiče. V menší části její kapacity je vlastní program zabírající asi 1 Kbyte, ve zbyteku jsou pak data pro telefonní čísla a zvukovou syntézu (ta tvoří telefonní hlášení o vložení a o požáru).

Řízení procesoru je standardní. Pro test baterií je využito maskovatelného přerušení, které nastane při zmenšení napětí pod jmenovitou velikostí. Program testuje přerušení vždy po zapnutí zabezpečovacího zařízení a to po čtyřech sekundách. U varianty V3 po dobu těchto čtyř sekund aktivuje dvě relé, která v této době nemají vliv na funkci telefonního hlásiče. Tím se zvětší zatížení baterií. Jsou-li baterie „slabé“, ozve se u varianty V1 ze sirény asi půlsekundový tón, který informuje o jejich nedostatečném napětí. U varianty V2 a V3 se ozve z reproduktoru umístěného v klávesnici hlášení „prosím bate-

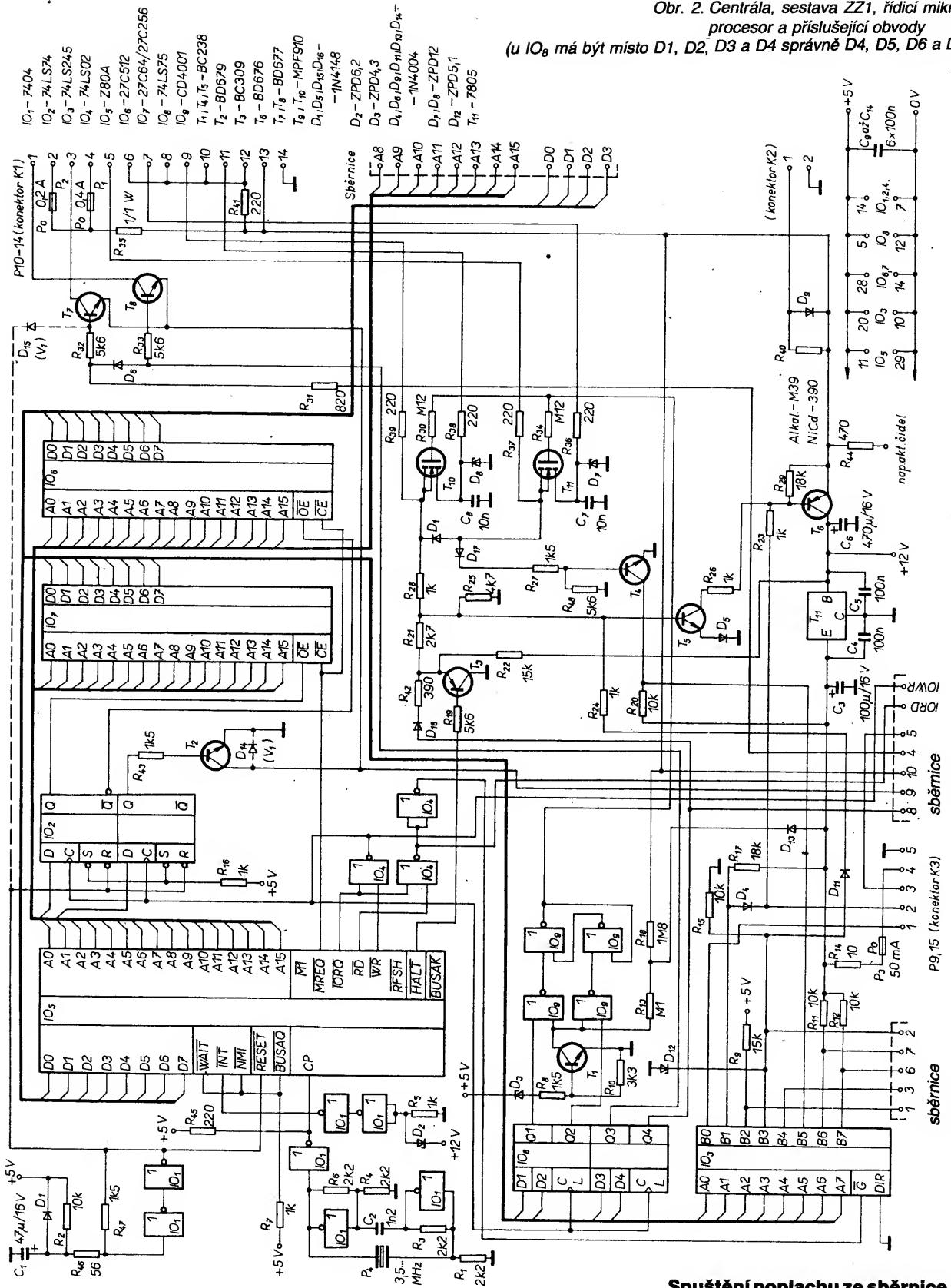
ri“. Obě tato hlášení jsou určena k tomu, aby byla baterie vyměněna. Od této doby, i když napětí baterie postačuje pro některé funkce zařízení, nelze zaručit správnou funkci celého zařízení.

### Aktivování zařízení

Zařízení se aktivuje tlačítkem P12 označeným na desce s plošnými spoji sestavy ZZ3 (na čelní straně klávesnice je označeno tečkou) a projeví se rozsvícením LED v levém dolním rohu čelní strany klávesnice (v sestavě ZZ3 VD1). Po čtyřech sekundách od zapnutí automaticky proběhne kontrola baterií. Chceme-li zrušit aktivování, stačí stisknout tlačítko P10 sestavy ZZ3 (na čelní straně klávesnice), označené dvěma vodorovnými čárkami. Po tomto kroku se ozve u variant V2 a V3 z reproduktoru hlášení „ochrana objektu vypnuta“. Po něm zhasne i LED a zařízení se vypne. Nebude-li zařízení vypnuto, po 40 sekundách se ozve hlášení „ochrana objektu zapnuta“, poté zhasne LED a zařízení se přepne do aktivovaného stavu. Pokud by zůstalo některé čidlo sepnuto v době během hlášení „ochrana objektu zapnuta“, například vlivem otevřených hlavních dveří, zařízení se aktivuje až po jejich uzavření, tedy v té době, kdy jsou všechna čidla v klidu.

### Narušení objektu vloupáním či požárem

Narušení objektu vyvolá impuls z jednoho nebo několika čidel, připojených ke svorkovnici zařízení. Při příchodu impulsu z čidla (čidla) v módě „poplach se zpožděním“ se rozsvítí LED na čelním panelu klávesnice a zároveň se ozve hlášení z reproduktoru „ochrana objektu zapnuta, prosím kód“. Na tuto výzvu musí vcházející navolit na klávesnici kód pro zrušení poplachu, jinak by byl spuštěn poplach. K tomu má dvanáct sekund (nastaveno). Zmýlí-li se obsluha při volbě kódu a stlačí-li nesprávnou klávesu, ozve se u varianty V1 jednosekundový varovný signál sirény, u varianty V2 a V3 pak hlášení „prosím správný kód“. Je tedy možno znovu volit správný kód. Pokud ani napodruhé není kód správný, spustí se poplach. Při vložení správného kódu zařízení předá hlášení „ochrana objektu vypnuta“ a vypne se. U varianty V1 a V2 se při poplachu spustí asi na tři minuty vnitřní i venkovní sirénu. Během tohoto poplachu je možné zařízení vypnout speciálním šestimístným kódem (naprogramováno). Zmýlí-li se obsluha při vypínání zařízení tímto kódem, musí se celý kód navolit znovu. Nepoužijeme-li tento kód, zařízení vypne sirénu až po třech minutách, zahláší svoji aktivaci slovy „ochrana objektu zapnuta“ a vypne se v aktivním stavu. U varianty V3 během poplachu aktivuje hlásič. Ten vypne státní telefon a převezme jeho funkci. Pak pokračuje následovně (obrazně): „uvolní vidlici“ a testuje telefonní tón. Je-li volný, telefonuje, je-li tón či signál jakýkoli jiný, „pokládá sluchátko“. To opakuje čtyřikrát, pokud ani napočtvrté nezaznamená požadovaný tón, začíná telefonovat na všechna čís-



Obr. 2. Centrála, sestava ZZ1, řídicí mikroprocesor a příslušející obvody

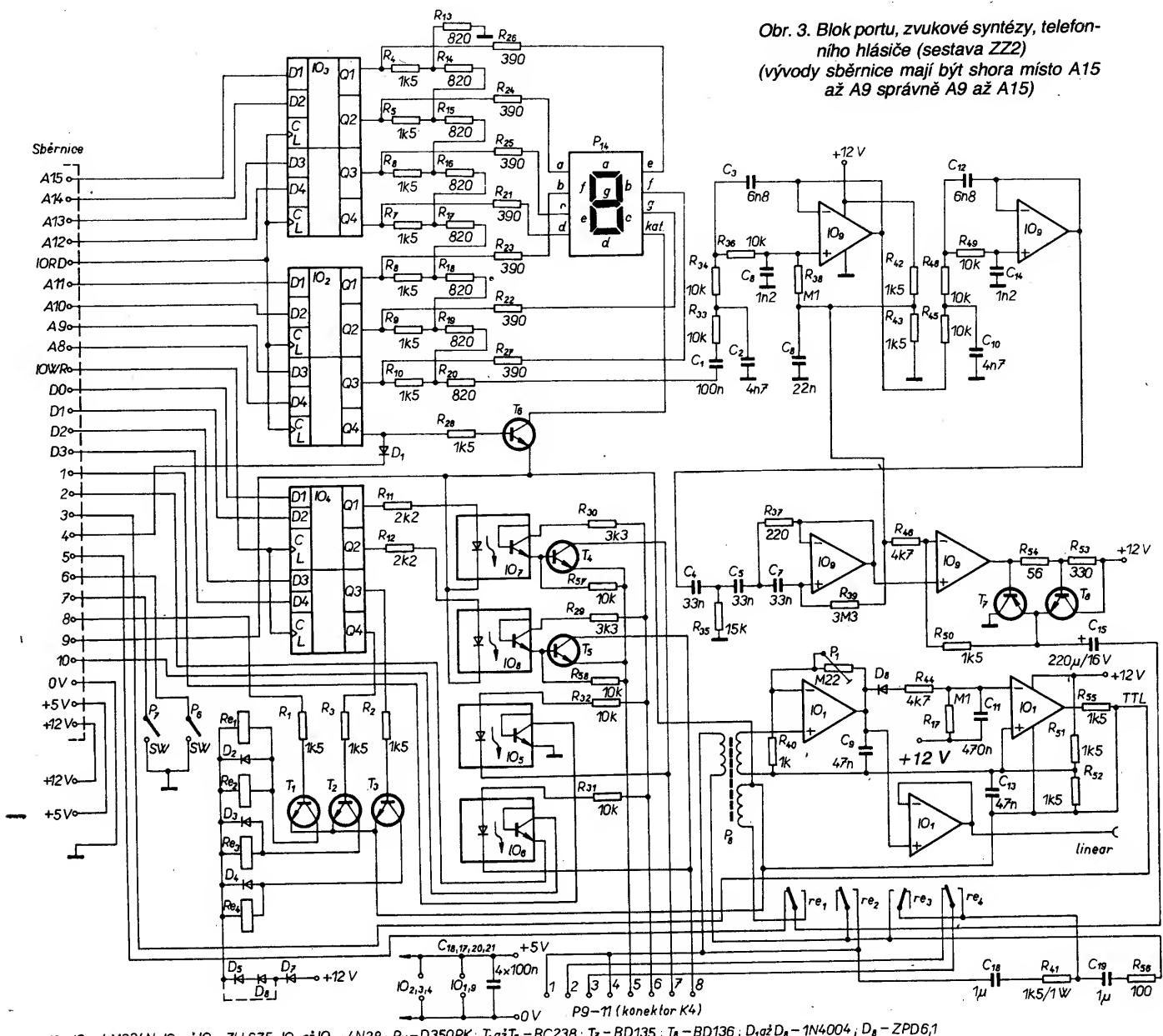
(u IO<sub>8</sub> má být místo D1, D2, D3 a D4 správně D4, D5, D6 a D7)

la 'bez ohledu na to, jaký tón je ve sluchátku. Taktéž předává všechny zprávy na jedno telefonní číslo po druhém a to vždy čtyřikrát za sebou mluvěným slovem „hlášení zabezpečovacího zařízení, vloupání do objektu (požár objektu) číslo . . ., opakují číslo . . .“. Našel-li hlášič volný tón, telefonuje na zadaná telefonní čísla. Otestuje, není-li volané číslo obsazené. Pokud ano, pokračuje na další zadaná telefonní čísla.

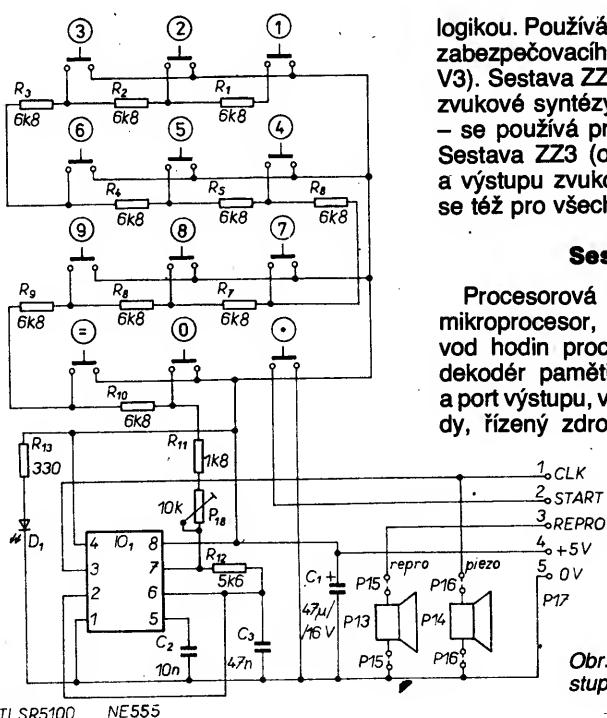
Pokud se dovolá, opakuje zprávu i s číslem objektu a to vždy třikrát. Během telefonování nelze zařízení žádným způsobem vypnout. Po odvysílání zprávy na všechna telefonní čísla a po uplynutí času pro poplach se zařízení vypne s hlášením „ochrana objektu zapnuta“ a zůstává v aktivním stavu. Po spuštění poplachu u variant V2 a V3 jsou vysílána data i na paralelní sběrnici. Každé zařízení k ní připojené má svůj kód.

## **Spuštění poplachu ze sběrnice**

Objeví-li se na sběrnici signál ENABLE, bude spuštěn poplach. Signál ENABLE příde na svorku 8 sestavy ZZ2. Celé zařízení se aktivuje a testuje signál DATA, svorka 7 sestavy ZZ2. Neobdrží-li data, zobrazí se na displeji P14 sestavy ZZ2 písmeno E (chyba



Obr. 3. Blok portu, zvukové syntézy, telefonního hlásiče (sestava ZZ2)  
(vývody sběrnice mají být shora místo A15 až A9 správně A9 až A15)



Obr. 4 Blok klávesnice a výstupu zvukové syntézy (sestava ZZ3)

sběrnice), přijdu-li data, zobrazí se na displeji číslo zařízení, které vyslalo signál a to číslici 0 až 9. Zároveň se spustí venkovní sirén všech zařízení napojených na sběrnici (čas nastavený na 30 sekund). V době „poplachu ze sběrnice“ lze vypnout sirénu stisknutím jakéhokoli tlačítka na klávesnici, zařízení pak ohláší „ochrana objektu vypnuta“ a vypne se. Pokud se tak nestane, zařízení po třiceti sekundách vypne sirénu, ohláší „ochrana objektu zapnuta“ a vypne se v aktivním stavu. Takto učiní naprosto nezávisle na svém předchozím stavu.

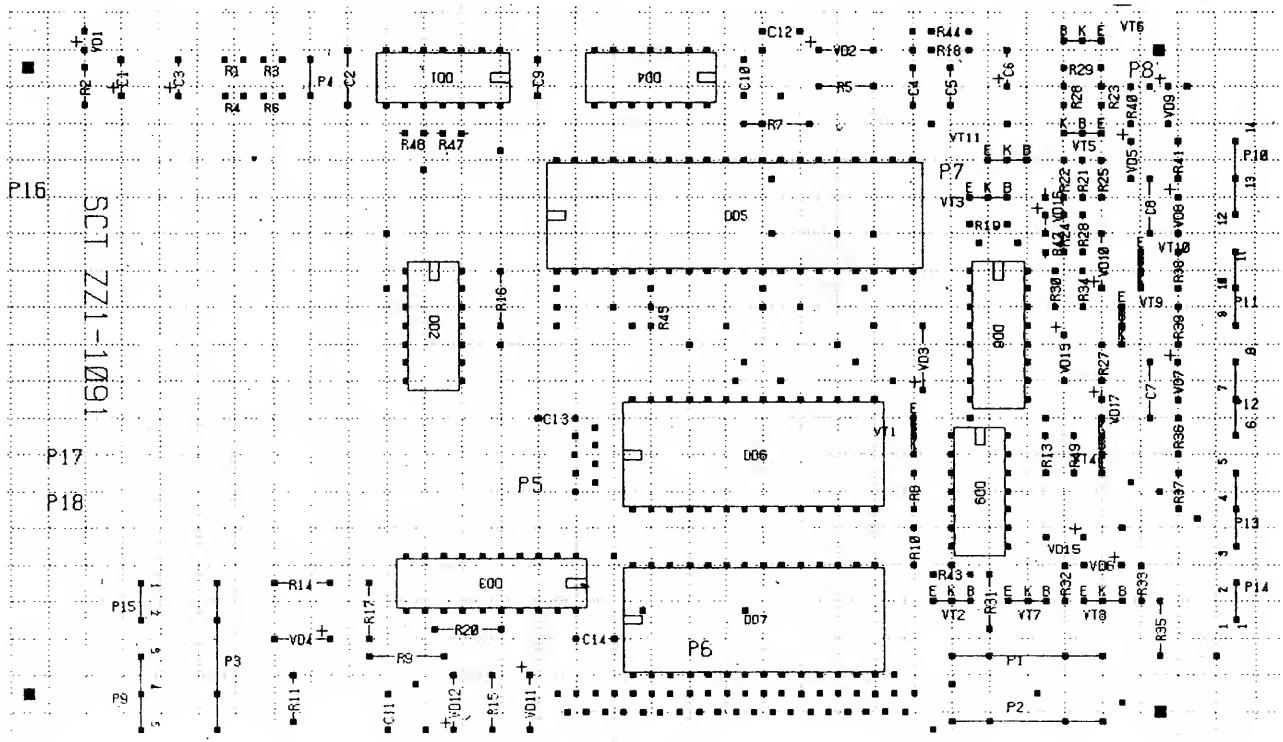
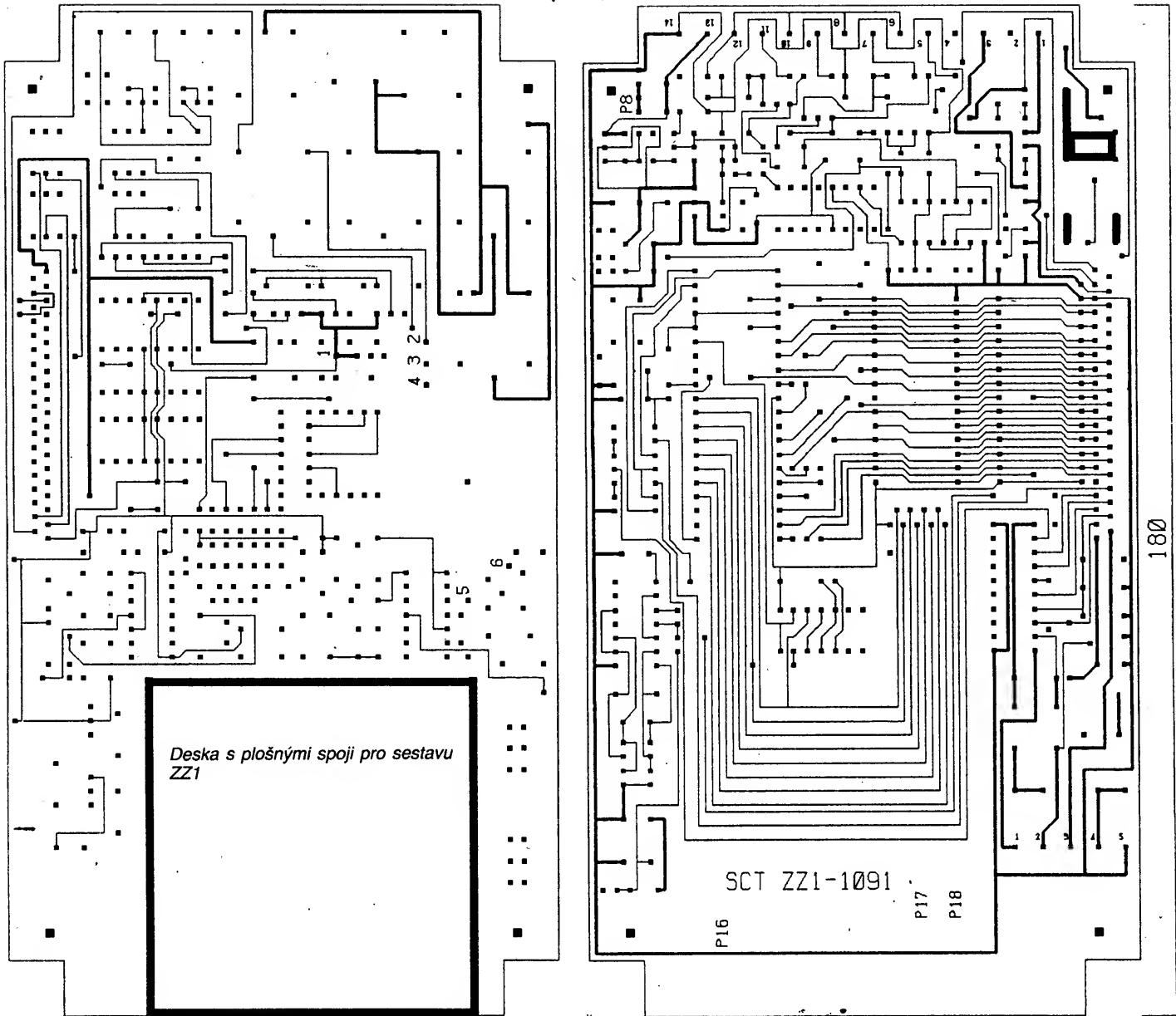
#### Popis elektronické části zařízení

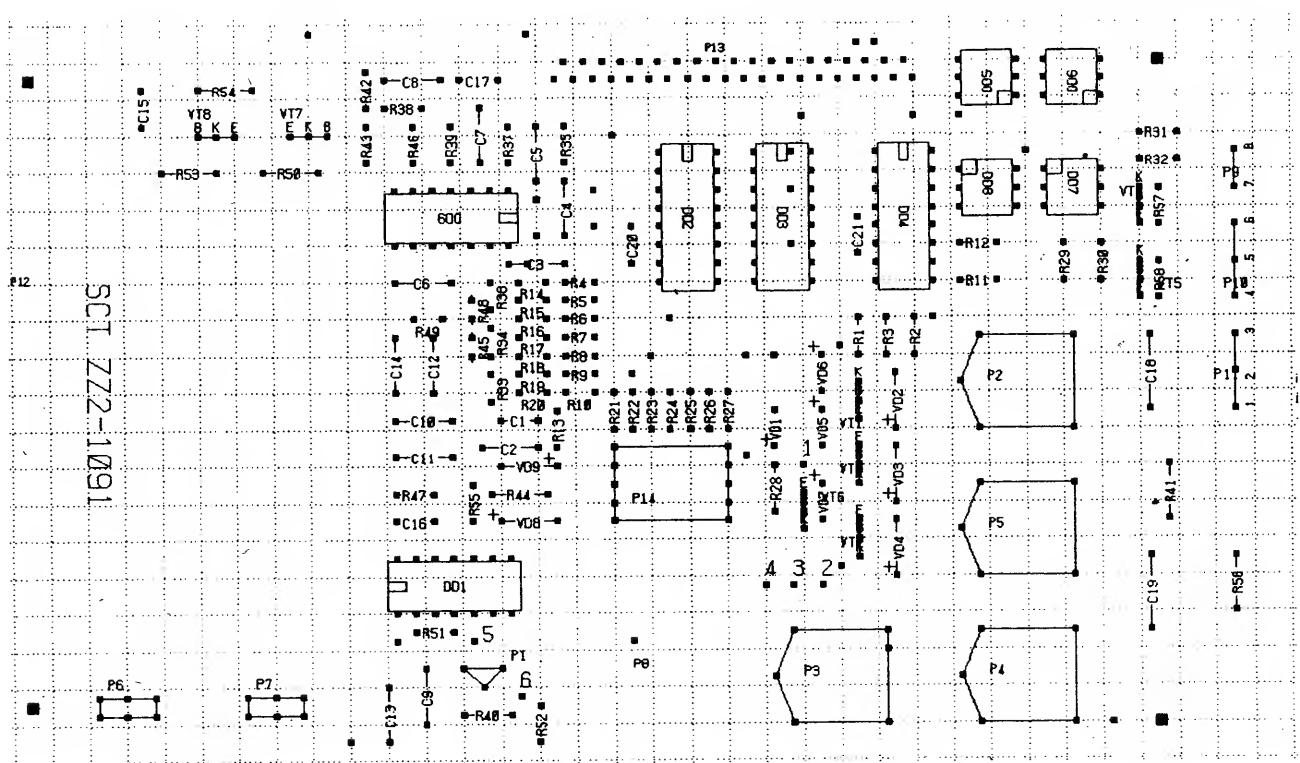
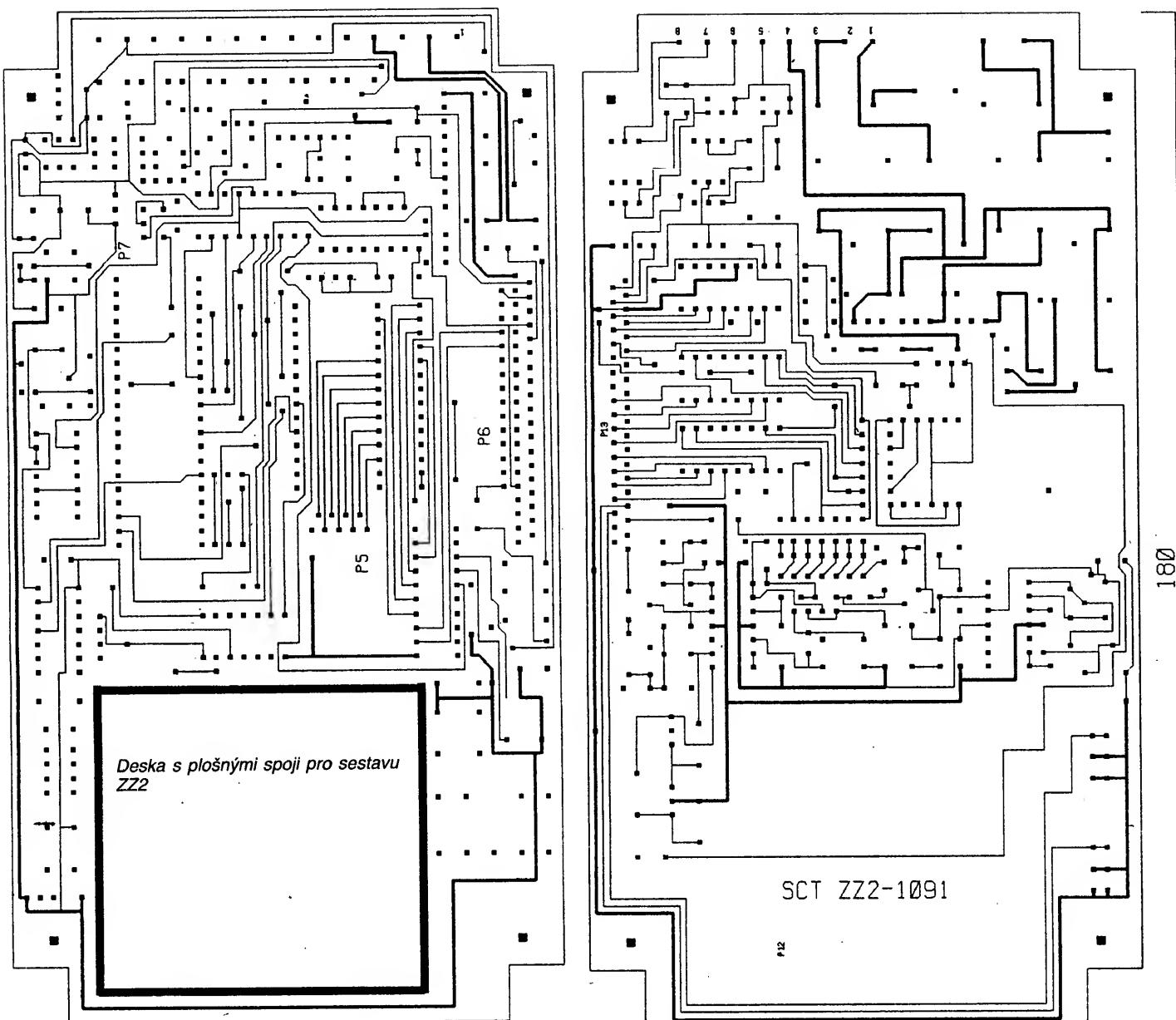
Popisované zabezpečovací zařízení se skládá ze tří vzájemně spojených sestav. Sestava ZZ1 – základní (obr. 2) – obsahuje procesorovou část s řídicí

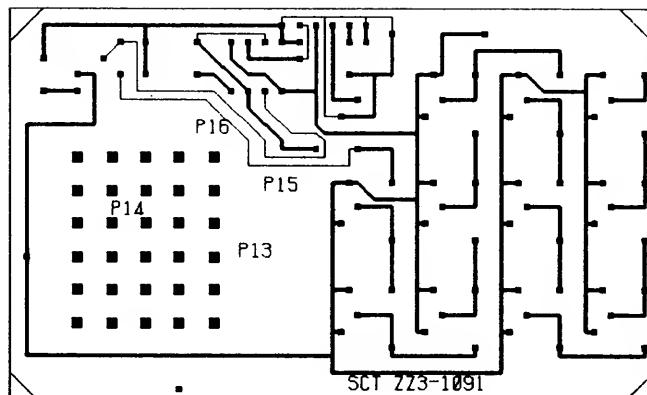
logikou. Používá se pro všechny tři typy zabezpečovacího zařízení (verze V1 až V3). Sestava ZZ2 (obr. 3) – blok portu, zvukové syntézy a telefonního hlásiče – se používá pro druhou a třetí verzi. Sestava ZZ3 (obr. 4) blok klávesnice a výstupu zvukové syntézy – používá se též pro všechny tři verze.

#### Sestava ZZ1

Procesorová část obsahuje řídicí mikroprocesor, startovací obvod, obvod hodin procesoru, dekódér portu, dekódér paměti, paměti, port vstupu a port výstupu, vstupní a výstupní obvody, řízený zdroj, obvod testu baterií,

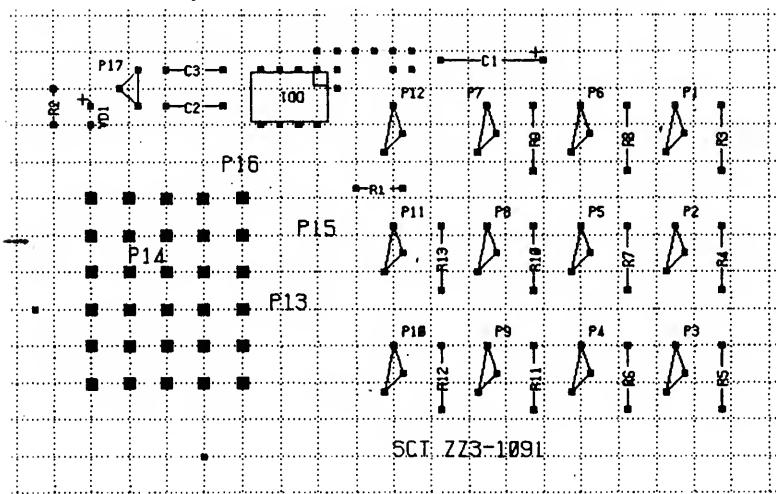






### *Deska s plošnými spoji pro sestavu ZZ3*

175



## paměťový klopný obvod a napájecí obvody.

## **Sestava ZZ2**

Blok portů obsahuje porty řízení zvukové syntézy a port řízení paralelní sběrnice. Zvuková syntéza obsahuje převodník D/A, dolní propusti šestého řádu, horní propusti třetího řádu, zesilovač, spínací část telefonního hlásiče, oddělovacích obvodů a obvodů pro výhodnocení telefonního signálu, dále obvodů paralelní sběrnice a obvodů napájení.

### **Sestaya ZZ3**

Blok klávesnice obsahuje obvod pro měnného kmitočtu, výstupní měniče a napájecí obvody.

## Popis jednotlivých částí

Sestava ŽŽ1

## Startovací obvod

Je tvořen rezistory R2, R46, R47, kondenzátorem C1, diodou D1 a dvěma hradly integrovaného obvodu IO1. Kon-

denzátor C1 zapojený proti zemi se při zapnutí zařízení nabíjí přes rezistor R2. Rezistor R46 slouží k oddělení obvodu  $RC$  od klopného obvodu, tvořeného hradly IO1 a rezistorem R47 (silná kladná zpětná vazba). Dioda D1 je určena k rychlému vybití kondenzátoru C1 při vypnutí zařízení. Čas startu tohoto obvodu je nastaven tak, aby při startu mikroprocesoru byly již všechny prvky v stabilním statickém stavu, čas však přitom musí být dostatečně krátký, aby nevznikaly chyby z prodlení funkce mikroprocesoru. Startovací obvod též nastavuje klopný obvod, řídicí výběr paměti a řídí stav výstupních obvodů při poplachu. Dodržení časové konstanty je důležité. Při kratším čase by mohly vznikat chyby v zařízení po stránci hardwarové, při příliš dlouhém čase by procesor testoval port příliš pozdě a mohly by vzniknout chyby s ohledem na reálný čas.

## Objed hedin

Je tvořen rezistory R1, R3, R4, R6, kondenzátorem C2, třemi hradly integrovaného obvodu IO1 a krystalem P4.

Rezistory nastavují pracovní body oscilátoru a zaručují jeho spolehlivý start na kmitočtu, daném krystalem P4. Rezistor R45 zvětšuje napětí kladné periody pro procesor na potřebných 5 V. Pro správnou funkci zařízení je nezbytné nutné dodržet kmitočet oscilátoru. Ten je důležitý pro správnou funkci klávesnice, paralelní sběrnice, zvukové syntézy i telefonního hlášče.

## Dekodér portu

Je tvořen třemi hradly integrovaného obvodu IO4. Hradly dekódují veškeré potřebné signály pro řízení všech portů sestavy ZZ1 i ZZ2. Jedná se o řídící signály IORD, NIORD a IOWR. Signál NIORD slouží ke čtení vstupního portu IO3, signál IOWR pro zápis do portu IO8 sestavy ZZ1 a IO4 sestavy ZZ2. Signál IORD je určen k zápisu horní části adresové sbírnice do portu IO2 a IO3 sestavy ZZ2.

## Dekodér paměti

Je tvořen rezistorem R16 a půlkou integrovaného obvodu IO2. Rezistory slouží k nastavení vstupu SET IO2 do stavu log. 1. Vstupy RESET jsou nastavovány při zapnutí zařízení signálem NRESET ze startovacího obvodu. Ten-to signál nastaví do aktivního stavu paměť IO7. Paměť se přepíná signálem NIOWR a stavem bitu 0 na datové sběrnici.

## Paměti

Jsou tvořeny integrovanými obvody IO6 a IO7. IO7 obsahuje data pro ovládání celého zařízení včetně dat pro zvukovou syntézu. IO6 obsahuje program pro ovládání telefonního hlášení s daty pro zvukovou syntézu telefonního hlášení. Výběr těchto paměti závisí

na stavu obvodu pro výběr paměti IO2 a signálu NMERQ mikroprocesoru.

#### Port vstupu

Je tvořen integrovaným obvodem IO3 (čten signálem NIORD z dekodéru portu).

- 0.bit = vstup taktu z klávesnice (sestava ZZ3);
- 1.bit = start z klávesnice. Je ošetřen rezistorem R17, který nastavuje vstup v klidu na jedničku, dioda D4 zabraňuje zvětšení klidového proudu průchodem přes R29, R23, R17;
- 2.bit = vstup dat paralelní sběrnice. Rezistor R9 nastavuje vstup v klidu na jedničku;
- 3.bit = start ze sběrnice. Rezistor R15 tvoří emitorový odporník optočlenu sestavy ZZ2. Zvětšení či zmenšení jeho odporu může vést ke špatné funkci při předávání dat po paralelní sběrnici. Dioda D12 zabraňuje zvětšení emitorového napětí nad 5 V. Dioda D11 zabraňuje chybě, která by vznikla při narušení objektu průchodem napětí přes rezistory R28 a R24;
- 4.bit = vstup telefonní linky (sestava ZZ2);
- 5.bit = test okruhu poplachu bez zpoždění;
- 6.bit = přepínač „všední den/dovolená“ (v sestavě ZZ2). Rezistor R11 nastavuje vstup v klidu na jedničku;
- 7.bit = přepínač „vloupání/požár“ (v sestavě ZZ2). Rezistor R12 nastavuje vstup v klidu na jedničku.

#### Port výstupu

Je tvořen integrovaným obvodem IO8 (čten signálem IOWR z dekodéru portu).

- 4.bit = nastavování paměťového klopného obvodu (aktivní stav zařízení);
- 5.bit = nastavování paměťového klopného obvodu (neaktivní stav zařízení);
- 6.bit = aktivování výstupních obvodů;
- 7.bit = posílení kladné zpětné vazby zařízeného zdroje.

#### Výstupní obvody

Jsou tvořeny rezistory R43, R31, R32, R33, R35, diodou D6, tranzistory T2, T7, T8, součástkami P1, P2 a částí integrovaného obvodu IO2, u verze V1 též diodami D14 a D15. Rezistory R43, R31, R32, R33 jsou bázovými odpory tranzistorů T2, T7, T8. Jejich odporník není kritický. Tranzistor T2 řízený přes rezistor R43 z klopného obvodu IO2 spíná nulový potenciál všech výstupních obvodů, aby byl blokován výstup v době spouštění zařízení do doby nastartování procesoru. Poškození tranzistoru T2, rezistoru R43 či klopného obvodu IO2

může vést k nefunkčnosti výstupních zařízení nebo k jejich aktivaci při zapnutí zařízení. Rezistor R31 slouží k zapnutí výstupního zařízení tranzistorem T7 ze sestavy ZZ2. Dioda D6 zabraňuje sepnutí sirény tranzistorem T8 při příchodu signálu ze sestavy ZZ2. Rezistor R35 a součástky P1 a P2 výstupního zařízení zabraňují poškození či vybití baterií zkratem na vývodech k výstupním zařízením (např. k sirénám). Poškození P1, P2 (pojistky) či ostatních součástí výstupních obvodů může vést ke špatné funkci výstupních zařízení. Dioda D14 zapojená místo T2 mezi emitor a kolektor v propustném směru zvětšuje řídící napětí tranzistoru o 0,6 V a vyrovnává tím úbytek napětí na diodě D15, sloužící k blokování T7 signálem NRESET. Toto zapojení nahrazuje u verze V1 složitější zapojení s IO2.

#### Výstupní obvody

Jsou tvořeny rezistory R36, R37, R38, R39, R41, R20, R48, R27, R34, R30, kondenzátory C7, C8, diodami D7, D8, D10, D17 a tranzistory T4, T9, T10. Rezistory R36, R37, R38, R39, R41 jsou ochranné odpory vstupních obvodů, jejich odporník není kritický. Diody D7, D8 slouží jako omezovače vstupních napětí. Při jejich poškození by mohly vznikat falešné poplachy i v době, kdy zařízení není aktivováno.

Kondenzátory C7 a C8 zabraňují vzniku náhodných napěťových špiček na čidlech při zapnutí zařízení. Jejich kapacita není kritická. Rezistory R30 a R34 jsou odpory v řídících elektrodách unipolárních tranzistorů T9 a T10. Jejich odporník není kritický. T10 slouží jako blokovací tranzistor vstupního okruhu způsobeného poplachem v době neaktivního stavu zařízení, T9 jako blokovací tranzistor vstupního okruhu okamžitého poplachu v době neaktivního stavu zařízení. Tranzistory jsou řízeny přes rezistory R30 a R34 z paměťového klopného obvodu. Dioda D10 odděluje signál přicházející z T10 od přidavného zesilovače s tranzistorem T4; T4 zasílá signál přicházející z tranzistoru T9 (okamžité poplach) a směřuje ho do 5. bitu vstupního portu. Rezistor R48 zavírá v klidu tranzistor T4. Při jeho poškození může zařízení špatně identifikovat způsobený či okamžitý poplach. Rezistor R27 je bázový odporník tranzistoru T4, R20 slouží k nastavení „jedničky“ na vstupu portu při příchodu jakéhokoli jiného signálu než signálu přímého poplachu. Odpory všech těchto rezistorů nejsou kritické.

#### Řízený zdroj

Je tvořen rezistory R19, R42, R24, R28, R25, R22, R26, R23, R29, kondenzátory C3, C4, C5, C6, diodami D16, D5, tranzistory T3, T5, T6 a stabilizátorem T11. Rezistor R29 zavírá v klidu tranzistor T6, jeho odporník není kritický. Nulový potenciál přicházející přes R23 zapíná celé zařízení z klávesnice. Zvětšení odporu tohoto rezistoru může vést ke špatnému startu zařízení, při jeho podstatném zmenšení se může poškodit tranzistor T6. Rezistor R26

zapíná zařízení přes tranzistor T5 a diodu D5. Při zmenšení jeho odporu se může poškodit tranzistor T6, bude-li jeho odporník větší, zařízení bude pracovat špatně díky omezení proudu tranzistorem T6. Rezistor R25 je určen k zavírání tranzistoru T5. Zmenšení jeho odporu může vést ke špatnému startu, zvětšení ke špatnému vypínání celého zařízení. Rezistor R24 slouží k zapnutí zařízení při příchodu signálu ze sběrnice. Zmenšení jeho odporu může vést ke špatné identifikaci na 3. bitu vstupního portu, zvětšení ke špatnému startu celého zařízení Rezistor R28 je potřebný k zapnutí zařízení při vloupání (požáru). Zmenšení jeho odporu může špatně pracovat zesilovač T4, čímž by byl špatně identifikován zpožděný či okamžitý poplach; kdyby se jeho odporník zvětšil, „startovalo“ by špatně celé zařízení. Rezistor R22 slouží k zavedení kladné zpětné vazby a udržuje zdroj v sepnutém stavu do doby, než procesor sám začne zdroj řídit (dáno startovacím obvodem). Zmenšení odporu tohoto rezistoru může mít za následek špatné vypínání zařízení, jeho zvětšení pak špatné zapínání. Rezistor R19 je bázový odporník tranzistoru T3. Zmenšení odporu může vést k poškození mikroprocesoru, zvětšení může způsobit špatné vypínání celého zařízení. Proud procházející rezistorem R42 posiluje zpětnou kladnou vazbu zdroje. Jeho odporník při zachování původního software není kritický. Rezistor R21 doplňuje R22, slouží k zavedení kladné zpětné vazby a též doplňuje rezistor R42 („posiluje“ zpětnou vazbu). Zároveň je oddělovacím odporem mezi tranzistorem T3, sloužícím k vypínání zařízení a tranzistorem T5 zařízení zapínajícím. Rezistor R21 zabraňuje vypnout zařízení v době, kdy je aktivováno a obdrželo vypínací impuls na T3, ale zároveň je přiváděn signál přes jeden (nebo dva) z tranzistorů T9 či T10. Zmenšení jeho odporu může přivést zařízení do hazardového stavu, zvětšení může způsobit špatné zapínání zařízení. Kondenzátory C3 a C6 jsou filtrační, jejich kapacita není kritická. Blokovací kondenzátory C4 a C5 zabraňují případnému rozkmitání stabilizátoru T11. Spínací výkonový tranzistor T6 má za úkol zapnout hlavní napájení celého zařízení, je spínán „nulou“. Tranzistor T5 je určen ke spínání zdroje kladným napětím. Dioda D5 prodlužuje hysteresi tranzistorem T3. Ten dostává vypínací napětí při příchodem signálu NHALT z mikroprocesoru. Dioda D16 zabraňuje přichodu záporného vypínacího napětí z výstupního portu v době, kdy mikroprocesor ještě nezačal pracovat. T11 stabilizuje napájecí napětí 8 až 12 V na 5 V, potřebných pro činnost obvodů.

#### Obvod testu baterií

Je tvořen rezistorem R5, diodou D2, jedním hradlem IO1 a jedním hradlem IO4. Rezistor slouží pro nastavení log. 0 na vstupu hradla IO4. Dioda zabezpečuje minimální napětí, potřebné pro spolehlivý provoz celého zařízení. Při zmenšení napětí se aktivuje přerušení, k němuž dojde přes obě hradla,

tvořící tvarovač. Zmenší-li se odpor rezistoru R5, může se poškodit dioda a test napájecího napětí bude nesprávný. Zvětší-li se odpor, může být nesprávný test napájecího napětí.

#### Paměťový klopný obvod

Je tvořen rezistory R8, R10, R13, R18, diodami D3, D13, tranzistorem T1 a integrovaným obvodem IO9. Rezistor R18 omezuje odběr PKO na 2 až 3  $\mu$ A. Zvětšení odporu R18 může způsobit poruchy paměti klopného obvodu, zmenšení zvětšuje odběr proudu PKO. Rezistor R8 omezuje proud diodou D3, bude-li odpor menší než jmenovitý, může se poškodit dioda D3 a špatně pracovat PKO, zvětší-li se, může to mít za následek špatnou funkci PKO. Rezistor R13 blokuje kladným napětím PKO, jeho odpor není kritický. Přes R10 se zavírá tranzistor T1, bude-li jeho odpor větší nebo menší, může to vést ke špatné funkci PKO. V zapnutém stavu prochází proud přes diodu D3 a rezistor R8 do báze tranzistoru T1. Tranzistor je otevřený a dovoluje výstupnímu portu nastavit PKO do aktivního stavu. Po provedení všech operací, kdy procesor nastavil PKO do požadovaného stavu a ukončil svou činnost operací HALT, se začíná vybíjet kondenzátor C3. Při zmenšení napětí pod 5 V se zavírá i tranzistor T1, čímž se zabraňuje přenastavení PKO (z důvodu různých nedefinovaných stavů na výstupním portu při vypnutí napájení procesoru). Poškození diody D3 může vést ke špatné funkci PKO a tím k jeho nedefinovatelnému stavu.

#### Napájecí obvody

Jsou tvořeny rezistory R7, R40, R44, kondenzátory C9, C10, C11, C12, C13, C14, diodou D9 a konektorem P8. Rezistor R7 slouží k nastavení signálů NWAIT, NBUSRQ do úrovně log. 1. Rezistor R40 je určen k dobíjení napájecích baterií a R44 k napájení externích čidel, používajících pro svůj provoz externí napájení (proud max. však 25 mA). Odpor těchto rezistorů nejsou kritické. Dioda D9 zabraňuje průchodu napájecího napětí z adaptéra přímo do baterií. Její poškození může vést k nefunkčnosti zařízení při napájení z baterií, nebo k jejich poškození. Kondenzátory C9 až C14 blokují napájecí napětí jednotlivých integrovaných obvodů proti rušivým špičkám.

#### Sestava ZZ2

##### Port řízení zvukové syntézy

Je tvořen integrovanými obvody IO2 a IO3. Porty jsou řízeny signálem IORD a zapisuje se do nich horních osm bitů adresové sběrnice příkazem IN A, (C). Poškození těchto obvodů může vést ke špatné funkci zvukové syntézy a displeje.

##### Port řízení paralelní sběrnice

Je tvořen integrovaným obvodem IO4. Port je řízen signálem IOWR a zapisuje se do něj data D0 až D3 datové sběrnice. Dva bity slouží pro řízení pa-

ralelní sběrnice, dva bity pro spínání relé P3 a P4 (popsáno dále). Poškození tohoto portu může mít za následek špatnou funkci paralelní sběrnice a telefonního hlásiče.

#### Převodník D/A

Je tvořen rezistory R4 až R10, R13 až R20. Jde o klasické zapojení převodníku. Kvalita převodu D/A záleží na použitých rezistorech, jejich přesnosti a teplotních stálostí. Vzhledem k použití navržený převodník zcela vyhovuje. V západě platí  $R_4 \text{ až } R_{10} = R_{13} \text{ až } R_{20}$ . Jakékoli odchylky mohou zhoršit kvalitu převodu.

#### Dolní propusti šestého rádu

Jsou tvořeny rezistory R33, R34, R36, R38, R42, R43, R45, R48, R49, kondenzátory C1, C2, C3, C6, C8, C10, C12, C14 a integrovaným obvodem IO9. Při dodržení podmínky  $R_{42} = R_{43}$  není odpor rezistorů kritický. Rozvážení však může vést ke zkreslení signálu. Rezistor R38 nastavuje pracovní bod vstupu prvního zesilovače. Jeho odpor není kritický. Ostatní rezistory tvoří součást dolní propusti. Při změně jejich odporu by mohl špatně pracovat filtr. Kondenzátor C1 tvoří oddělovač stejnosměrné složky převodníku D/A od filtru. Zmenšování jeho kapacity může mít za následek zkreslení signálu. Ostatní kondenzátory jsou součástí dolní propusti. Při změně jejich kapacity by mohl špatně pracovat filtr. Dva operační zesilovače integrovaného obvodu IO9 tvoří dva zesilovače se zesílením jedna. Poškození IO9 vede k nefunkčnosti filtru. Kondenzátor C8 zajišťuje filtraci napětí pro nastavení pracovních bodů IO9. Jeho kapacita není kritická.

#### Horní propusti třetího rádu

Jsou tvořeny rezistory R35, R37, R39, kondenzátory C4, C5, C7 a částí integrovaného obvodu IO9. Změna hodnot u všech součástek výstupu ve špatné funkci filtru. Hodnoty součástek pro propusti byly vypočítány velmi přesně, vzhledem k použití však postačí hodnoty z běžně vyráběných řad.

#### Zesilovač

Je tvořen rezistory R46, R50, R53, R54, kondenzátorem C15, tranzistory T7, T8 a částí integrovaného obvodu IO9. Rezistory R46 a R50 je zavedena zpětná vazba zesilovače a tím nastaveno zesílení. Změnou jejich odporu lze dosáhnout jiného zesílení. Rezistory R53 a R54 nastavují pracovní bod tranzistorů T7 a T8. Zmenšením odporu rezistoru R53 se zvětšuje klidový proud tranzistoru, zlepšuje pracovní charakteristiku zesilovače, hrozí však nebezpečí poškození tranzistoru; zvětší-li se odpor, zmenší se sice klidový proud zesilovače, avšak zvětší se zkreslení. Totéž platí pro rezistor R54. Komplementární pár tranzistorů T7 a T8 tvoří spolu s IO9 zesilovač s výkonem min. 0,1 W. Poškození tranzistorů může vést ke zkreslení a zeslabení zvukového výstupu. Kondenzátor C15 odděluje

stejnosměrně výstup zesilovače od ostatních obvodů. Zesilovač pracuje ve třídě B (s větším přechodovým zkreslením, které však není na závadu).

#### Spínací část telefonního hlásiče

Je tvořena rezistory R1, R2, R3, diodami D2, D3, D4, D5, D6, D7, tranzistory T1, T2, T3 a součástkami P2, P3, P4, P5. Rezistory chrání báze tranzistorů a omezují procházející proud. Zmenšení jejich odporu by mohlo poškodit tranzistory či výstupní porty, zvětšení by mohlo vyvolat špatnou činnost součástek P2 až P5. Diody D2, D3, D4 chrání tranzistory před možným vznikem špiček při vypínání P2 až P5. Jejich poškození by mohlo mít za následek poškození odpovídajících tranzistorů. Diody D5, D6, D7 zmenšují napětí pro relé P2 až P5. Jako relé jsou použity typy (z důvodu zachování maximální spolehlivosti) na menší napětí. Vynechají-li se ze zapojení, mohou být relé přetěžována. Tranzistory slouží ke spínání P2 až P5.

Další část je tvořena rezistory R56, R41, kondenzátory C18, C19 a kontakty relé P2 až P5. Zapojení R41 a C18, R56 a C19 a kontaktů P2 až P5 je zřejmé ze základního zapojení telefonního hlásiče na obr. 2. Kontakty relé P5 jsou přepínací, v době aktivace telefonního hlásiče vypnou státní telefon a zapnou do okruhu telefonní hlásič. Kontakty relé P2 v době poplachu přepnou výstup napěťové syntézy z reproduktoru (sestava ZZ3) do oddělovacího transformátoru a tedy do telefonní sítě. Kontakty relé P3 zkratují výstupní transformátor v době volby telefonního čísla. Kontakty P4 jsou určeny pro vlastní volbu telefonního čísla. Veškeré časové průběhy odpovídají nejpřísnějším normám pro mechanické telefonní přístroje, čímž je i tento způsob volby. Galvanické oddělení zabraňuje jakémukoli rušení jak ze strany telefonní sítě, tak i ze strany zabezpečovacího zařízení.

#### Oddělovací obvod

Je tvořen hrnčkovým transformátorem (P8), který slouží ke galvanickému oddělení telefonní sítě od zabezpečovacího zařízení a k navázání dalších vstupních a výstupních obvodů telefonního hlásiče. Navíjecí předpis je uveden v popisu sestavy ZZ2. Počet závitů ani průměr drátu není díky použitímu zapojení kritický, může však ovlivnit hlasitost vysílané zprávy a též impedanci a odpor telefonního hlásiče. Poškození transformátoru P8 může vést ke špatnému předávání zpráv z telefonního hlásiče.

#### Obvod vyhodnocení telefonního signálu

Je tvořen rezistory R40, R44, R47, R55, R51, R52, kondenzátory C9, C11, C13, diodami D8, D9, integrovaným

obvodem IO1 a odporovým trimrem P1. Rezistor R40 a trimr P1 nastavují zpětnou vazbu prvního operačního zesilovače IO1. Trimrem se nastavuje pracovní bod zesilovače tak, aby na výstupu druhého operačního zesilovače (označeno LINEAR) byl při připojení telefonní sítě a aktivovaném telefonním hlášci signál právě měrně omezován (viz nastavovací předpis zařízení). Odpor rezistoru ani trimru není kritický.

Rezistor R44, R47 a kondenzátor C11 tvoří integrační člen, který vytváří z přicházejícího signálu „obálku“, kterou dále zpracovává program procesoru. Zmenšení či zvětšení odporu rezistoru R44 a R47 může vést k špatné funkci integračního členu a tím i k zpětnému vyhodnocení mikroprocesorem. Rezistory R51 a R52 tvoří dělič napětí pro nastavení optimálního pracovního budu IO1. Bude-li zachována podmínka  $R51=R52$ , pak jejich odpor není kritický. Rezistor R55 omezuje proud diodou D9. Zvětšení či zmenšení odporu rezistoru není kritické. Kondenzátor C11 a rezistory R44 a R47 tvoří integrační člen, jehož funkce byla již popsána. Změna kapacity kondenzátoru může vést k špatné funkci integračního členu. Dioda D8 usměrňuje napětí potřebné ke správné funkci integračního členu. D9 omezuje výstupní napětí na 5 V, potřebných pro vstup portu. Při poškození diody se může poškodit i port. IO1 slouží jako zesilovač signálu z telefonní sítě a upravuje ho pro další zpracování programem.

### Paralelní sběrnice

Je tvořena rezistory R21 až R32, R11, R12, R57, R58, diodou D1, tranzistory T4, T5, T6, integrovanými obvody IO5, IO6, IO7, IO8 a součástkou P7. Rezistory R21 až R27 slouží jako omezovací pro řízení jednotlivých segmentů. Při zmenšení jejich odporu by se mohly přetížit výstupní porty i samotná číslicovka P14, zvětšení jejich odporu může mít za následek zmenšení její svítivosti a tím horší čitelnost údaje. Rezistor R28 omezuje proud tranzistorem T6, který řídí katodu číslicovky P14. Při zmenšení jeho odporu by se mohlo poškodit výstupní port a tranzistor T6, zvětšení jeho odporu není tak kritické, může se pouze zmenšit svítivost číslicovky P14. Rezistory R11, R12, R31, R32 jsou pracovními odpory optoelektronických členů IO5 až IO8. Zmenšení jejich odporu by mohlo ohrozit optočleny IO5 až IO8, při zvětšení by špatně pracovala paralelní sběrnice. Rezistory R29 a R30 omezují proud do bází tranzistorů T4 a T5, jejich odpor není kritický; R57 a R58 zavírají tranzistory T4 a T5 a zvětšení či zmenšení jejich odporu může vést ke špatné funkci paralelní sběrnice. Dioda D1 znemožňuje zapnutí prvku T6 při aktivování poplachu ze sestavy ZZ1. Zároveň přes ní prochází proud pro zapnutí venkovní signalizace

při příchodu signálu z paralelní sběrnice. Poškození této diody může způsobit, že se na číslicovce P14 objeví během poplachu nedefinovatelné stavy, nebo nebude funkční venkovní signalizace při poplachu vyvolaném paralelní sběrnici. T4 a T5 posilují tranzistory integrovaných obvodů IO7 a IO8. Jejich poškození může vést ke špatné funkci paralelní sběrnice. Integrované obvody IO5 až IO8 slouží jako galvanické oddělovače paralelní sběrnice od zabezpečovacího zařízení. Poškozením těchto integrovaných obvodů může dojít ke špatné funkci paralelní sběrnice. Číslicovka P14 slouží k indikaci narušeného objektu číslicemi 0 až 9. Písmenem E indikuje poruchu na paralelní sběrnici či na některém zařízení, připojeném k ní.

### Obvody napájení

Jsou tvořeny kondenzátory C16, C17, C20, C21 a přepínači P6, P7. Kondenzátory jsou určeny k filtraci špiček, vznikajících v zařízení. Přepínače P6 a P7 slouží k přepínání úrovní vstupních portů a řídí zařízení z hlediska nastavení na kód dovolenkový či pro všední den a zabezpečují možnost přepnout vstupní okruh sestavy ZZ1 na okruh požární nebo zabezpečovací.

### Sestava ZZ3

#### Obvod proměnného kmitočtu

Je tvořen rezistory R1 až R12, kondenzátory C2 a C3, integrovaným obvodem IO1 a součástkami P1 až P12 a P18. Rezistorový řetěz R1 až R10 slouží pro změnu kmitočtu integrovaného obvodu IO1. Jakýkoli rozdíl může vést ke špatné funkci klávesnice. R11 a P18 slouží k nastavení správné funkce klávesnice (nastavení viz nastavovací předpis sestavy ZZ3). Rezistor R12 viz základní zapojení NE555 (IO1). Změna jeho odporu nemá na zařízení podstatný vliv. Kondenzátor C3 s rezistory R1 až R10 tvoří časovou základnu zapojení. Kondenzátor C2 slouží jako blokovací (viz základní zapojení obvodu NE555), jeho kapacita není kritická. Integrovaný obvod IO1 je zapojen jako přesný a stabilní multivibrátor.

#### Výstupní měniče

Jsou tvořeny součástkami P13 a P14. Měnič P14 slouží k indikaci stisknutí příslušného tlačítka zvukovým signálem, měnič P13 k informování majitele objektu či jiné osoby o stavu zařízení mluveným slovem.

#### Napájecí obvody

Jsou tvořeny rezistorem R13, kondenzátorem C1 a diodou D1. Rezistor R13 je pracovním odporem pro proud diodou D1. Při zmenšení jeho odporu se může poškodit dioda D1, zvětšení jeho odporu povede k zmenšení svítivosti diody. Ta informuje obsluhu zařízení svým svitem o zapnutí zařízení. Kondenzátor C1 slouží jako filtrační, jeho kapacita není kritická.

### Konstrukce

Zabezpečovací zařízení má tři základní sestavy: ZZ1 – sestava řídicího mikroprocesoru, hlavní řídicí jednotka, ZZ2 – porty pro obsluhu telefonního hlášení a paralelní sběrnice, ZZ3 – klávesnice. Jako ZZ0 je označena celková sestava klávesnice ZZ3 a centrály (ZZ1, ZZ2).

Každá ze sestav ZZ1, ZZ2 a ZZ3 má jednu desku s plošnými spoji a odpovídající skříňku. Součástky, použité při ověřování konstrukce, byly vesměs zakoupeny od firmy Conrad (SRN). Při kusové výrobě (individuální) není problém nahradit je buď tuzemskými, nebo jinými zahraničními součástkami, neboť v seznámech jsou součástky podrobně specifikovány. Rozteč vývodů součástek lze navíc zjistit z desek s plošnými spoji.

Při popisu konstrukce sestav ZZ1 až ZZ3 jsou kromě desek s plošnými spoji a jejich osazení uvedeny i hlavní mechanické díly (chladiče atd.). Autor má k dispozici pro uvedené desky i vrtaci předpisy, které byly pro uveřejnění v ARB vypuštěny. Případným zájemcům je schopen a ochoten je poskytnout, stejně jako veškeré další údaje ke konstrukci, údaje pro programování paměti (pro jejich rozsáhlost je nelze uveřejnit), případně poskytnuté i naprogramované paměti, desky s plošnými spoji apod.

Adresa autora konstrukce je:

Stanislav Kubín  
SCT Přádova 2094/1  
182 00 Praha 8

### Seznam součástek

**Sestava ZZ1** – hlavní řídicí jednotka s mikroprocesorem

Rezistory (0,25 W, není-li uvedeno jinak)

R1	2,2 kΩ
R2	10 kΩ
R3, R4	2,2 kΩ
R5	1 kΩ
R6	2,2 kΩ
R7	1 kΩ
R8	1,5 kΩ
R9	15 kΩ (jen verze V2, V3)
R10	3,3 kΩ
R11	10 kΩ (jen V2, V3)
R12	10 kΩ
R13	100 kΩ
R14	10 Ω
R15	10 kΩ
R16	1 kΩ (jen V2, V3)
R17	18 kΩ
R18	1,8 MΩ
R19	5,6 kΩ
R20	10 kΩ
R21	2,7 kΩ
R22	15 kΩ
R23	1 kΩ
R24	1 kΩ (jen V2, V3)
R25	4,7 kΩ
R26	1 kΩ
R27	1,5 kΩ
R28	1 kΩ
R29	18 kΩ
R30	120 kΩ
R31	820 Ω (jen V2, V3)
R32	5,6 kΩ (jen V2, V3)
R33	5,6 kΩ
R34	120 kΩ

R35	1 $\Omega$
R36 až R 39	220 $\Omega$
R40	390 k $\Omega$
R41	220 $\Omega$
R42	390 $\Omega$
R43	1,5 k $\Omega$ (jen V2, V3)
R44	470 $\Omega$
R45	220 $\Omega$
R46	56 $\Omega$
R47	1,5 k $\Omega$
R48	5,6 k $\Omega$

#### Kondenzátory

C1	47 $\mu$ F/16 V
C2	1,2 nF, MKT
C3	100 $\mu$ F/16 V
C4, C5	100 nF, keram.
C6	470 $\mu$ F/16 V
C7, C8	10 nF, svitek
C9 až C14	100 nF, keram.

Tranzistory (v závorce označení na desce s plošnými spoji)

T1 (VT1)	BC238
T2 (VT2)	BD677
T3 (VT3)	BC309
T4 (VT4)	BC238
T5 (VT5)	BC238
T6 (VT6)	BD676
T7 (VT7), T8 (VT8)	BD677
T9 (VT9), T10 (VT10)	MPF910
T11 (VT11)	7805

U varianty V1 je vypuštěn T2 a T8.

Integrované obvody (v závorce označení na desce s plošnými spoji)

IO1	(DD1) SN7404
IO2	(DD2) SN74LS74
IO3	(DD3) SN74LS245
IO4	(DD4) SN74LS02
IO5	(DD5) Z80A CPU
IO6	(DD6) 27C512
IO7	(DD7) 27C64 (jen V1)
IO8	(DD8) 27C256 (jen V2, V3)
IO9	(DD9) CD4001

Diody (v závorce označení na desce s plošnými spoji)

D1 (VD1)	1N4148
D2 (VD2)	ZPD7,5
D3 (VD3)	ZPD4,3
D4 (VD4), D5 (VD5)	1N4148
D6 (VD6)	1N4001
D7 (VD7), D8 (VD8)	ZPD12
D9 (VD9), D10 (VD10)	1N4001
D11 (VD11)	1N4148
D12 (VD12)	ZPD5,1
D13 (VD13), D14 (VD14)	1N4001
D15 až D17 (VD15 až VD17)	1N4148

U varianty V1 nepoužity D6, D11, D12, u V2, V3 nepoužity D14, D15.

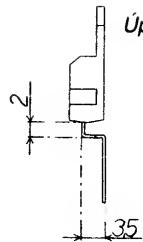
#### Ostatní součástky

P1, P2, P3	pojistkový držák (u V1 vypuštěn P2)
P4	krystal 3,579 545 MHz
P5	objímka 28 vývodů (jen V3)
P6	objímka 28 vývodů
P7	chladič pro 7805
P8	konektor baterií
P9 až P13	konektor sběrnice 3 výv., ARK-3
P14	konektor sběrnice 2 vývody (u V1 vypuštěn), ARK-2
P15	konektor sběrnice 2 vývody, ARK-2
P16	uchycení baterií
P17	molitan
P18	držák baterií
P19	šroub M3x10
P20	matice M3

deska s plošnými spoji ZZ1

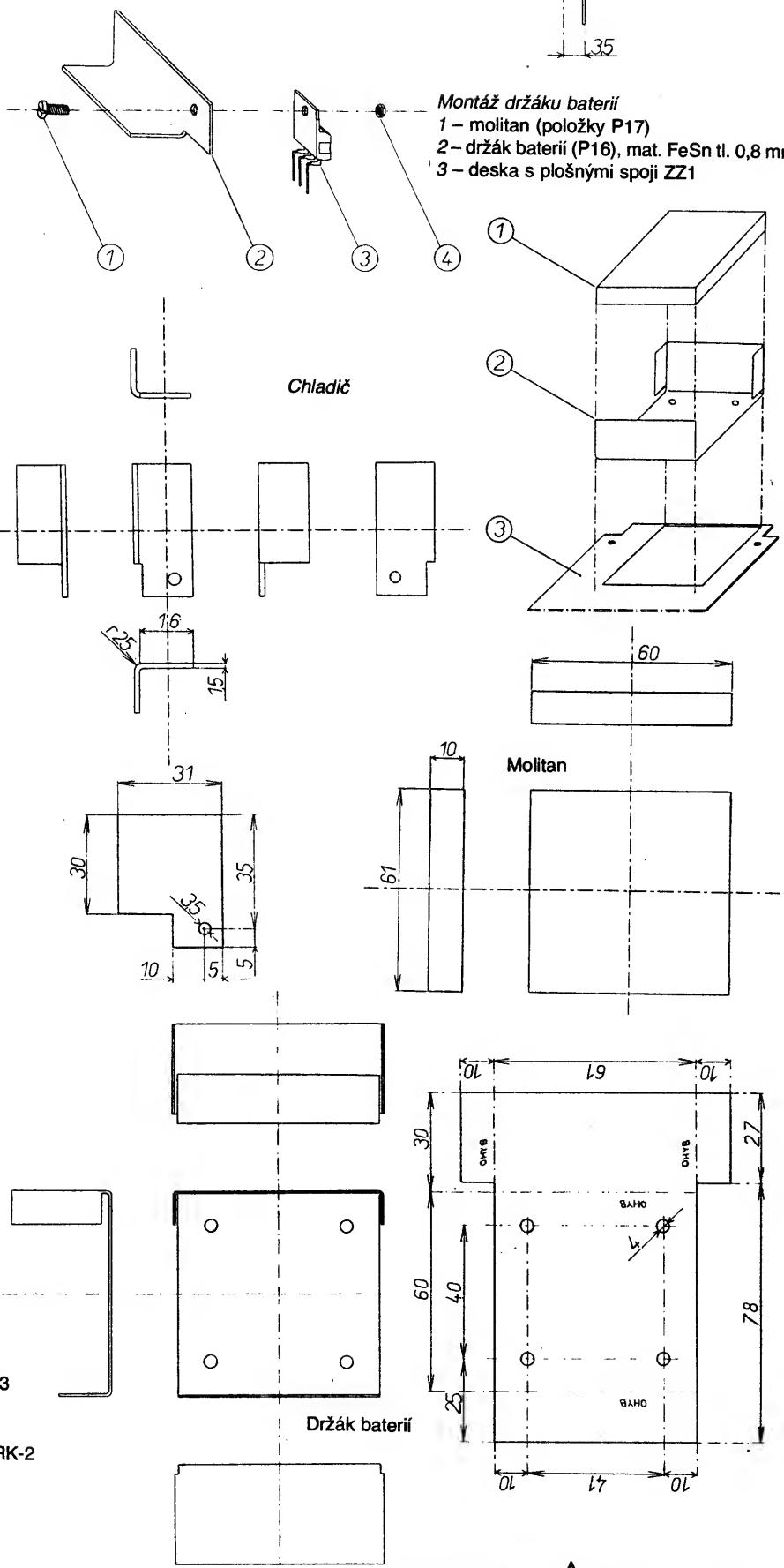
Montáž chladiče na stabilizátor VT11  
1 – šroub M3x10, v seznamu součástek P19  
2 – chladič pro VT11 – P7  
3 – stabilizátor VT11  
4 – matice M3 – P20  
Chladič je z hliníkového plechu tl. 1,5 mm

#### Úprava stabilizátoru



#### Montáž držáku baterií

1 – molitan (položky P17)  
2 – držák baterií (P16), mat. FeSn tl. 0,8 mm  
3 – deska s plošnými spoji ZZ1



### Sestava ZZ2 – porty pro obsluhu telefonního hlásiče a pralehlí sběrnice

Rezistory (0,25 W, není-li uvedeno jinak)

R1 až R10	1,5 kΩ (R1 až R3 jen u V3)
R11, R12	2,2 kΩ
R13 až R20	820 Ω
R21 až R27	390 Ω
R28	1,5 kΩ
R29, R30	3,3 kΩ
R31 až R34	10 kΩ
R35	15 kΩ
R36	10 kΩ
R37	220 Ω
R38	100 kΩ
R39	3,3 MΩ
R40	1 kΩ (jen u V3)
R41	1,5 kΩ/1 W (jen u V3)
R42, R43	1,5 kΩ
R44	4,7 kΩ
R45	10 kΩ
R46	4,7 kΩ
R47	100 kΩ (jen u V3)
R48, R49	10 kΩ
R50	1,5 kΩ
R51, R52	1,5 kΩ (jen u V3)
R53	330 Ω
R54	56 Ω
R55	1,5 kΩ (jen u V3)
R56	100 Ω (jen u V3)
R57, R58	10 kΩ

### Kondenzátory

C1	100 nF, keram.
C2	4,7 nF, 5 %
C3	6,8 nF, 5 %
C4, C5	33 nF, 5 %
C6	1,2 nF, 5 %
C7	33 nF, 5 %
C8	22 nF, 5 %
C9	47 nF, 5 % (jen V3)
C10	4,7 nF, 5 %
C11	470 nF, 5 % (jen V3)
C12	6,8 nF, 5 %
C13	47 nF, 5 % (jen V3)
C14	1,2 nF, 5 %
C15	220 μF/16 V
C16	100 nF, keram. (jen V3)
C17	100 nF, keram.
C18, C19	1 μF, 5 % (jen V3)
C20, C21	100 nF, keram.

Tranzistory (v závorce označení na desce s plošnými spoji)

T1 (VT1) až T3 (VT3) BC238 (jen u V3)

T4 až T6 (VT4 až VT6) BC238

T7 (VT7) BD136

T8 (VT8) BD135

Integrované obvody (v závorce označení na desce s plošnými spoji)

IO1 (DD1), IO2 (DD2) LM324N (IO1 jen u V3)

IO3 až IO5 (DD3 až DD5) SN74LS75

IO6 až IO9 (DD6 až DD9) 4N28

Diody (v závorce označení na desce s plošnými spoji)

D1 (VD1) 1N4148 (V2, V3)

D2 až D4 (VD2 až VD4) 1N4148 (jen V3)

D5 až D7 (VD5 až VD7) 1N4001 (jen V3)

D8 (VD8) 1N4148 (jen V3)

D9 (VD9) ZPD5,1 (jen V3)

Ostatní součástky

P1 odporový trimr 250 kΩ (jen V3)

P2 až P5 relé do plošných spojů (kat. číslo Conrad 50 42 46, typ

pro 6 V, jen pro V3, u P2 pro V2 propojka mezi body klid. konc. P2)

přepínač (Conrad 70 81 00) hrničkový transformátor (viz dále) (jen V3)

P6, P7 konektor 2 výv., ARK-2

P8 konektor ARK-2 (jen V2)

P9 konektor ARK-3 (jen V3)

P10 molitan

P11 plochý kabel 39 žil

P12 sedmsegmentovka

(Conrad 18 13 66)

P13 šroub M4×25 (jen V3)

P14 podložka o  $\varnothing$  4,3 mm (jen V3)

P15 matici M4 (jen V3)

P16 cívka hrničkového transformátoru (jen V3)

P17 drát CuL o  $\varnothing$  0,1 mm (jen V3)

P18 drát CuL o  $\varnothing$  0,13 mm (jen V3)

P19 izolační podložka

deska s plošnými spoji ZZ2

Montáž hrničkového transformátoru

1 – šroub M4×25 (položka P15)

2 – podložka 4,3 mm (P16)

3, 5 – hrničkový transformátor (P8), typ H6,  $A_L = 630$ ,  $\varnothing$  25 mm, výška 16 mm

4 – cívka transformátoru (P19, P20, P21). Vývody 5, 6 – 150 závitů drátu CuL o  $\varnothing$  0,1 mm, vývody 1, 2 – 150 závitů drátu CuL o  $\varnothing$  0,1 mm, vývody 3, 4 – 700 závitů drátu CuL o  $\varnothing$  0,13 mm; bez prokladů, délka vývodu 40 mm, konče v délce 5 mm očistit a ocínovat. Při montáži musí být na jedné straně vývody 1 až 4, na druhé 5, 6.

6 – deska s plošnými spoji

7 – podložka 4,3 mm (P17)

8 – matici M4 (položka P18)

### Sestava ZZ3 – klávesnice

(platí pro V1, V2, V3, není-li uvedeno jinak)

Rezistory (0,25 W, 1 %)

R1 až R10 6,8 kΩ

R11 1,8 kΩ

R12 5,6 kΩ

R13 330 Ω

Kondenzátory

C1 47 μF/16 V

C2 10 nF, MKT

C3 47 nF, MKT, 5 %

Integrované obvody

IO1 (DD1) NE555

Diody

D1 (VD1) TLSR5100 (5×2,5 mm)

Ostatní součástky

P1 až P12 tlačítka (Conrad Print-Taster, šedá nebo černá mají objednací čísla 70 76 00 a 70 76 19)

P13 reproduktor (PEIKER LS45SC)

P14 piezolek. vložka, průměr 27 mm, Conrad 71 29 30 (jen V2, V3)

P15 drátová propojka (jen V2, V3)

P16 drátová propojka

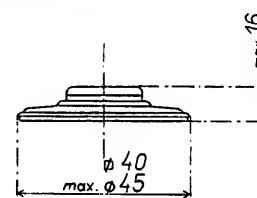
P17 plochý kabel

P18 odporový trimr 10 kΩ

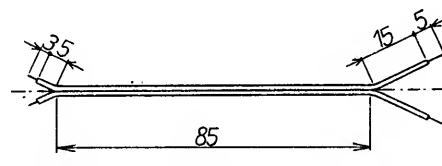
P19 izolační podložka

deska s plošnými spoji ZZ3 (na obr. ze strany součástek)

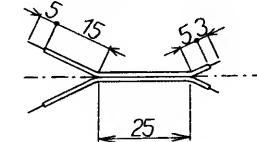
Reprodukтор 8 Ω/min. 0,1 W



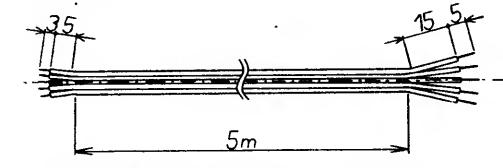
Propojka P15 (kabel AVG28)



Propojka P16 (kabel AVG28)



Plochý kabel (AVG28) (P17)



Izolační podložka (P19) (pozice 13 na horním obrázku na str. 61)



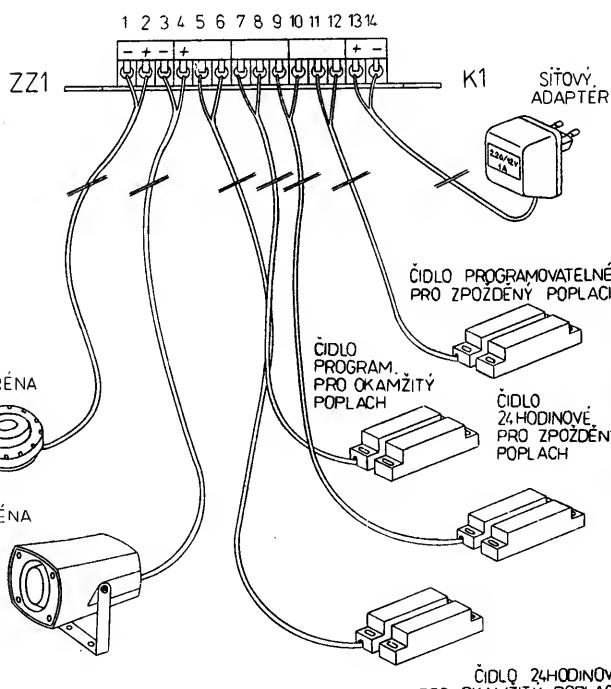
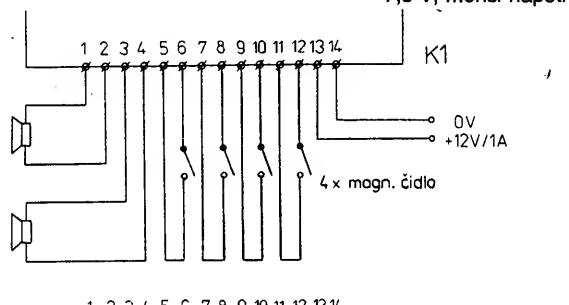
Stínítko (volně uloženo před displejem)

## Připojné konektory

### Konektor K1 k připojení čidel, sirén, vnějšího zdroje

#### Svorka

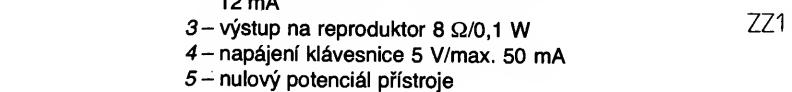
- 1 – „záporný“ výstup vnitřní sirény 11 V / max. 0,2 A. Je spínán nulový potenciál (pouze verze V2, V3)
- 2 – přívod napětí +12 V pro vnitřní sirény (pouze V2, V3)
- 3 – „záporný“ výstup venkovní sirény 11 V / max. 0,3 A. Je spínán nulový potenciál (při použití vhodného zdroje až 1,3 A)
- 4 – +12 V pro venkovní sirénu
- 5 – vstup čidel 24hodinové smyčky s okamžitým poplachem. Zatížitelnost libovolným počtem spínacích čidel s maximálním odporem smyčky jednoho okruhu 100  $\Omega$
- 7 – vstup čidel programovatelné smyčky s okamžitým poplachem. Zatížitelnost libovolným počtem spínacích čidel s maximálním odporem smyčky jednoho okruhu 100  $\Omega$



### Konektor K3 k připojení klávesnice

#### Svorka

- 1 – vstup CLK, mezivrcholové napětí 5 V. Kód číslice z klávesnice, vstupní proud menší než 0,1 mA
- 2 – NSTART, log. 0 na výstupu klávesnice zapíná centrálu. Vstupní proud max. 12 mA
- 3 – výstup na reproduktor 8  $\Omega$ /0,1 W
- 4 – napájení klávesnice 5 V/max. 50 mA
- 5 – nulový potenciál přístroje



9 – vstup čidel 24hodinové smyčky se zpožděným poplachem. Zatížitelnost libovolným počtem spínacích čidel s maximálním odporem smyčky jednoho okruhu 100  $\Omega$

11 – vstup čidel programovatelné smyčky se zpožděným poplachem. Zatížitelnost libovolným počtem spínacích čidel s maximálním odporem smyčky jednoho okruhu 100  $\Omega$

Svorky 6, 8, 10 a 12 tvoří spolu se svorkami 5, 7, 9 a 11 vstupní obvody čidel zabezpečovacího zařízení. Proud, procházející čidlem = max. 10 mA.

13 – přívod napájecího napětí +12 V/max. 1 A pro celé zařízení z vnějšího zdroje. Odběr proudu ve vypnutém stavu při aktivovaném zařízení je max. 4  $\mu$ A. Při provozu je odběr max. 300 mA, při poplachu 1 A, při testu baterií max. 400 mA.

14 – nulový potenciál přístroje  
(Konektor K2 slouží k připojení osmi alkalických nebo osmi NiCd baterií, tj. 12 V nebo 9,6 V. Zařízení pracuje spolehlivě do napětí 7,5 V, menší napětí je indikováno.)

### Konektor K4 paralelní sběrnice (verze V2, V3)

#### Svorka

5 – nulový potenciál sběrnice

6 – napájení sběrnice 12 až 18 V/odběr max. 60 mA

7 – data sběrnice, zatížitelnost dat 30 mA

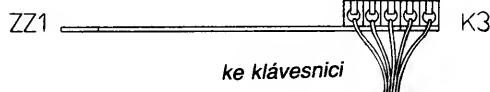
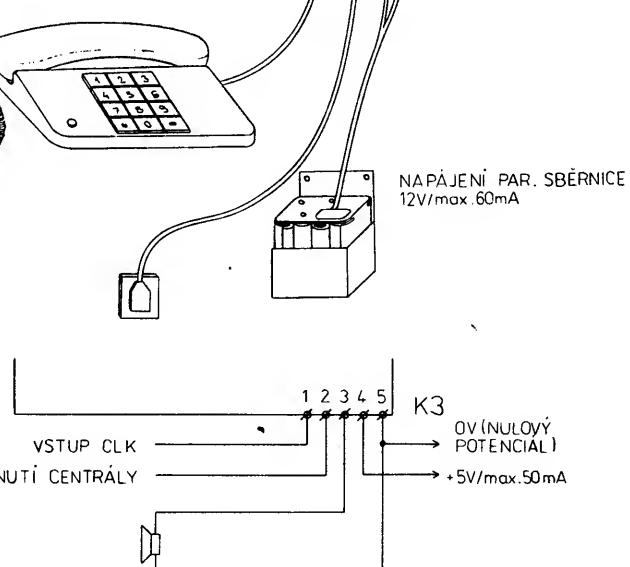
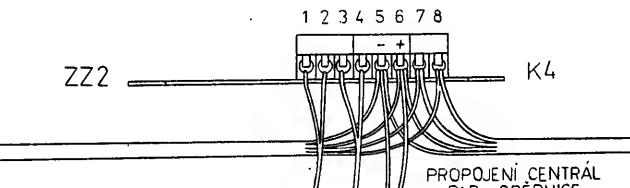
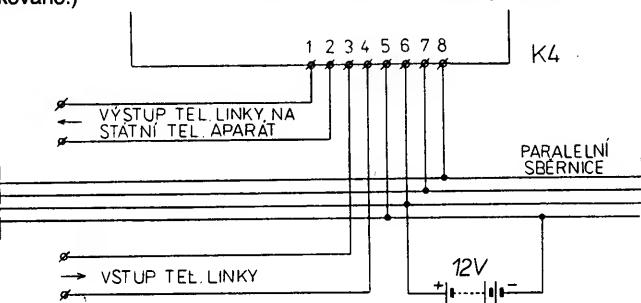
8 – sběrnice ENABLE, zatížitelnost 30 mA (Sběrnice vyžaduje externí napájení z osmi alkalických článků typu AA. V klidu je odběr sběrnice zanedbatelný a proto je funkce zařízení dána pouze dobou života baterií, tj. asi 5 let. Baterie se zapojují mezi svorky 5 a 6 sběrnice jednoho ze zařízení, které je k ní připojeno.)

### Konektor K4 telefonního hlásiče (verze V3)

#### Svorka

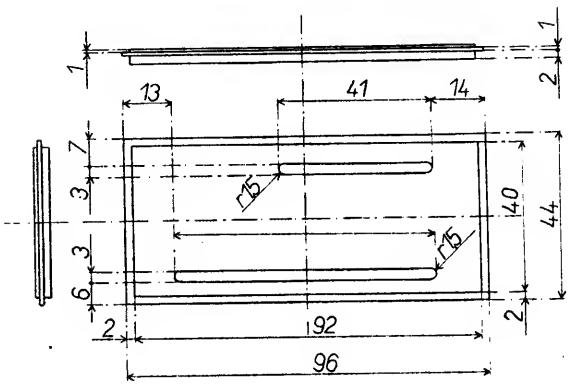
3+4 – vstup telefonní linky, v klidu propojeny se svorkami 5 + 6

5+6 – výstup telefonní linky na domácí přístroj. Ten je při poplachu odstaven a jeho funkci přebírá telefonní hlášič. Vysílači vztážené tlumení je nastaví-

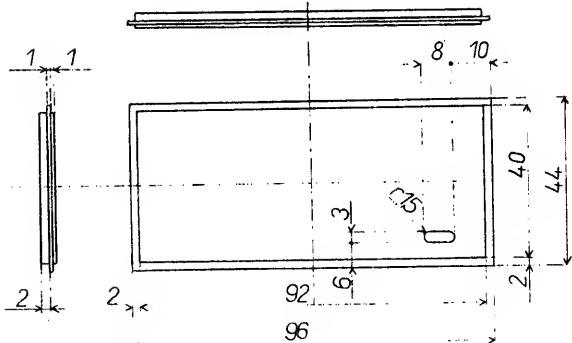


telné v mezích -1 až +6 dB. Slabiková poznatelnost odpovídá ČSN 36 6112. Kmitočtová charakteristika je omezena zapojením filtrů zvukové syntézy. Proudové zatížení je nastavitelné v mezích 10 až 100 mA. Izolační odpor je větší než  $100\text{ M}\Omega$  /  $3\text{ M}\Omega$  podle ČSN 36 6112. Doba trvání impulsu číselnice je 95 až 105 ms (lze nastavit). Doba trvání mezery mezi dvěma sériemi impulsů je min. 190 ms (lze nastavit). Poměr impuls-mezera je 4:6 (lze nastavit). Nastavit lze i dobu ukončení zkratu hovorového obvodu po ukončení série impulsů, doba je min. 190 ms.

**Sestava ZZ0** – skříňka centrály a klávesnice

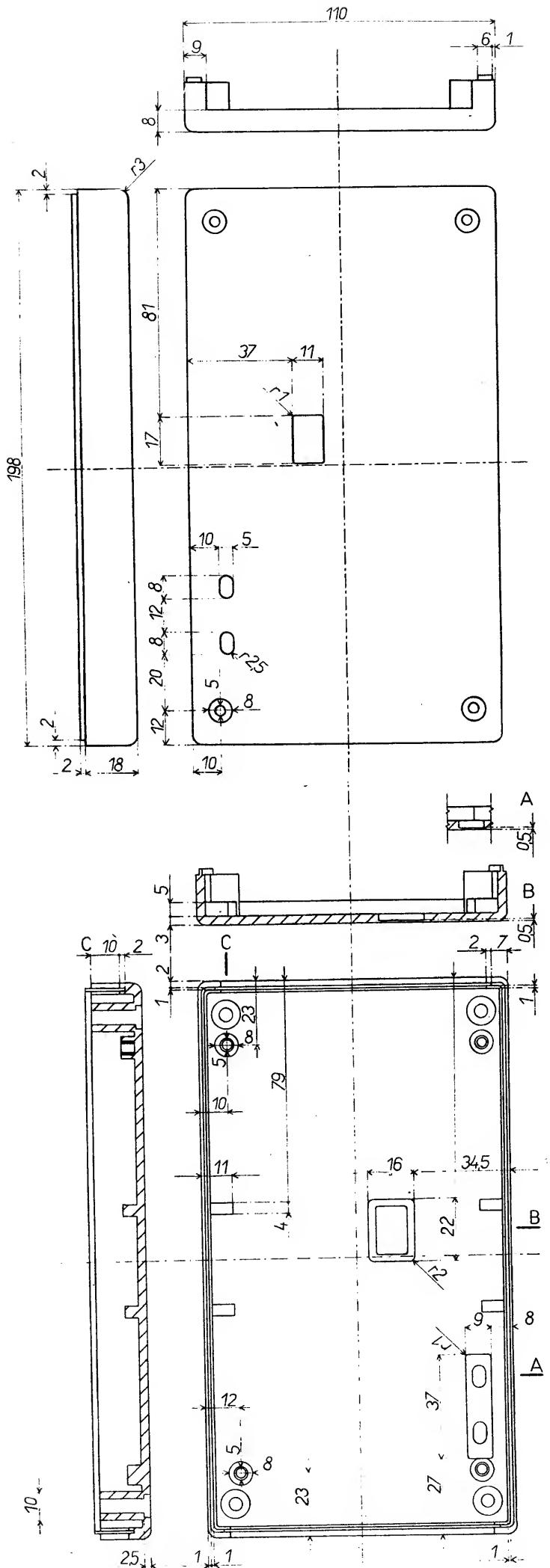


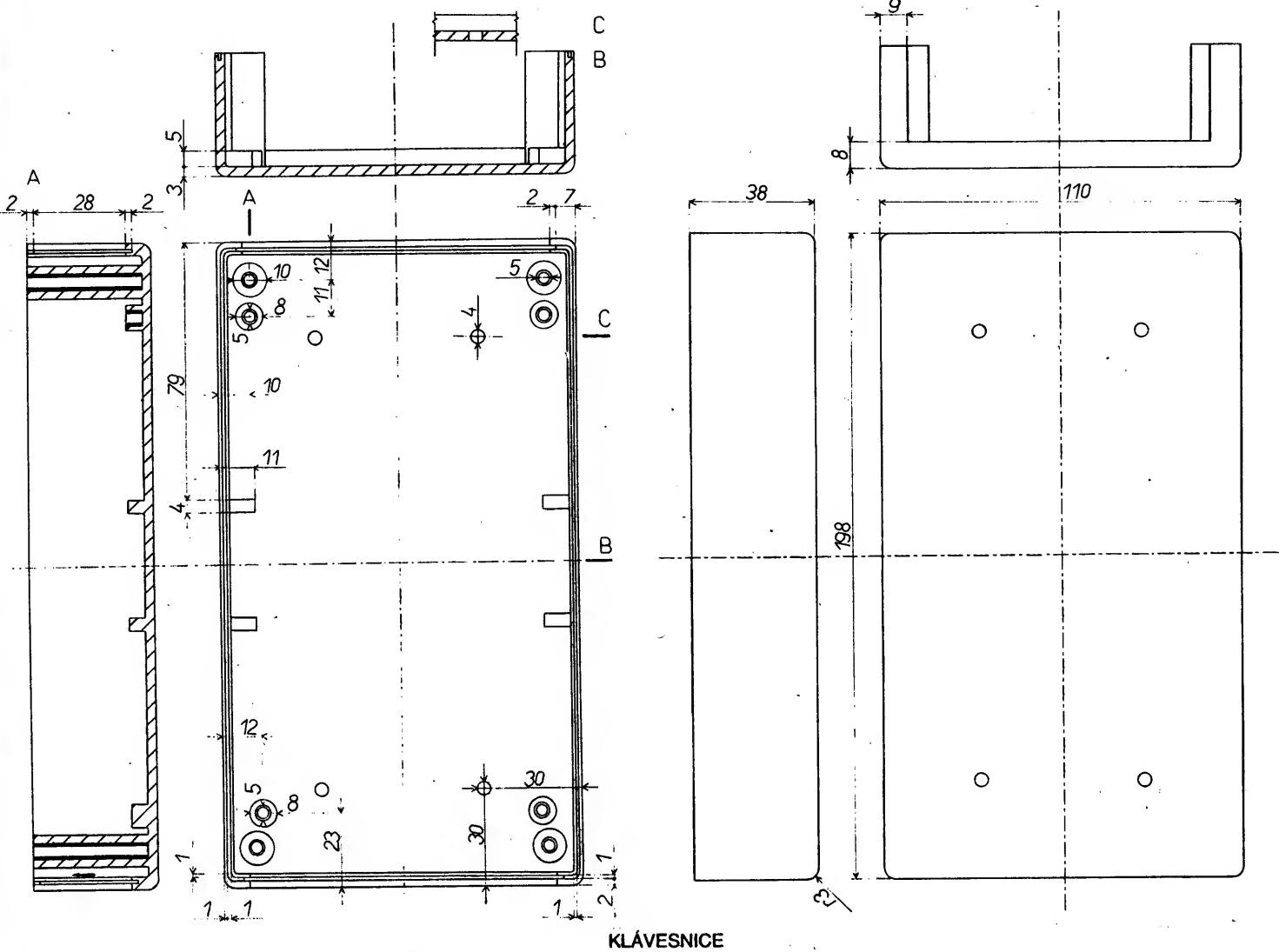
Centrála



### Montáž centrály

Centrála se montuje na pevný podklad, do kterého se vyvrtají čtyři díry (17) o průměru 8 mm a zasunou hmoždinky (16). Spodní díl centrály (15) se do nich přišroubuje čtyřmi vruty (11) s podložkami (12). K němu se připevní čtyřmi šrouby (5) sestava ZZ1 (6), do níž se vloží pojistka 50 mA klávesnice (8) a pojistky 0,2 a 0,4 A sirén (7 a 9). Sestava ZZ2 (4) se přišroubuje čtyřmi šrouby (5) k vrchnímu dílu centrály (2) a připájením plochého kabelu (10) spojí se sestavou ZZ1 (6). Mezi číslicovku sestavy ZZ2 (4) a vrchní díl centrály (2) se vloží stínítko (3). Do spodního dílu





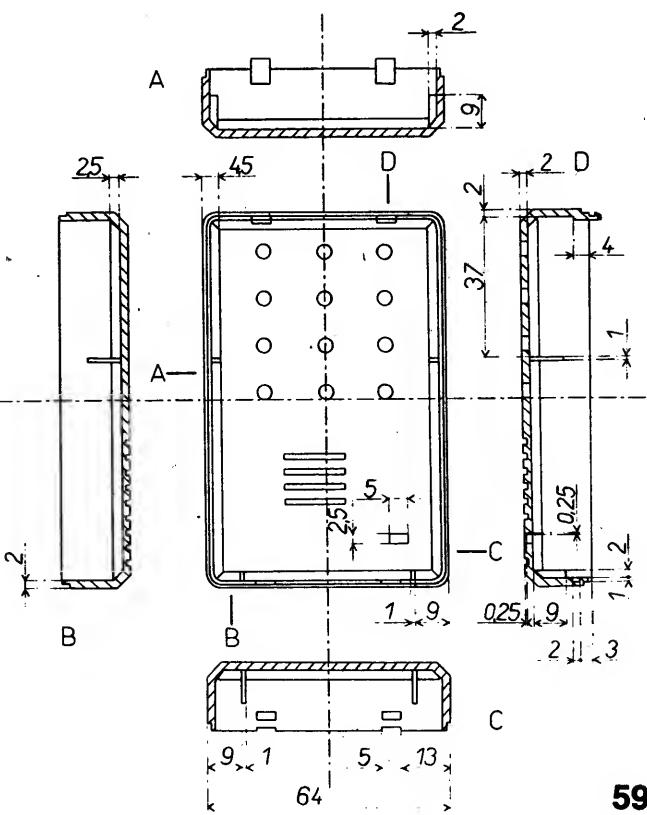
**KLÁVESNICE**

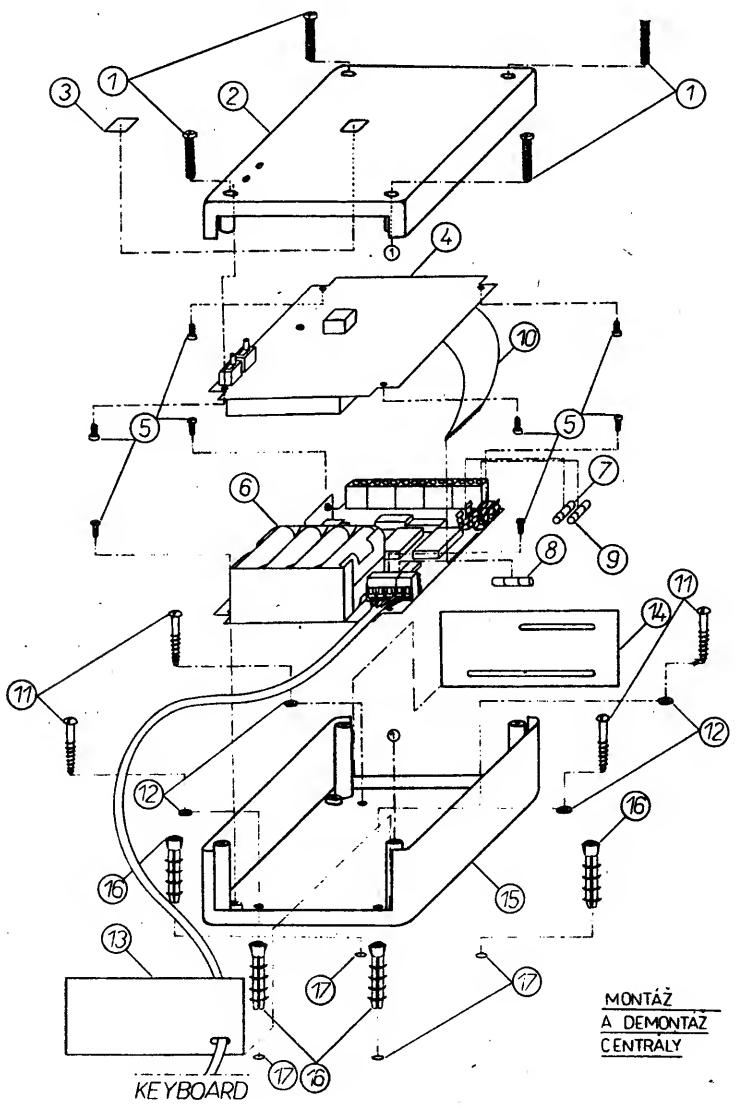
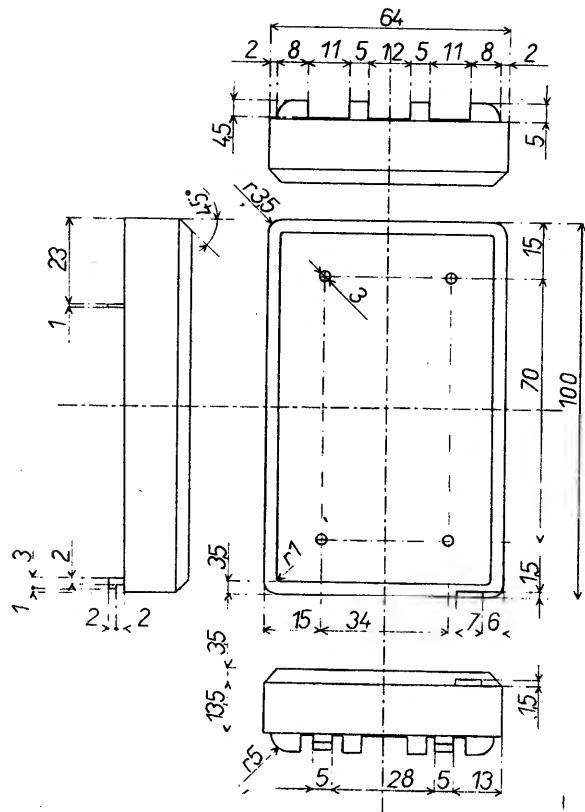
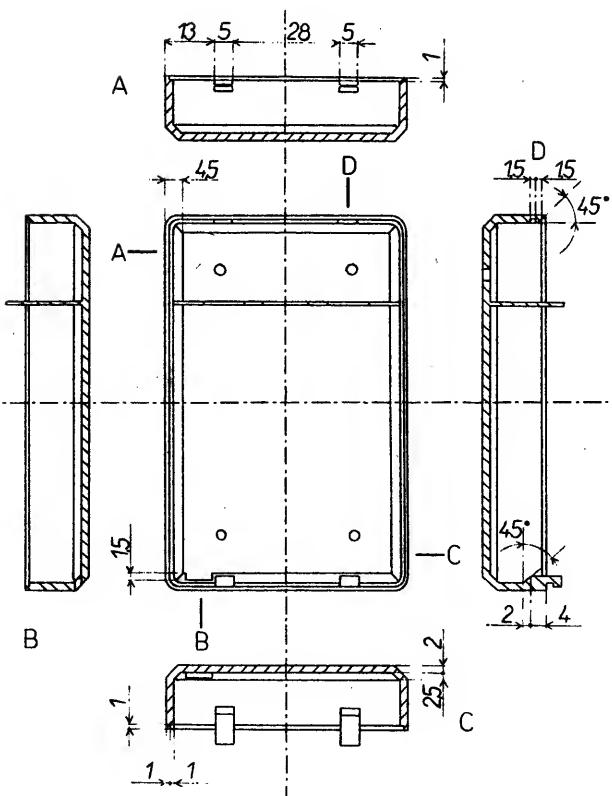
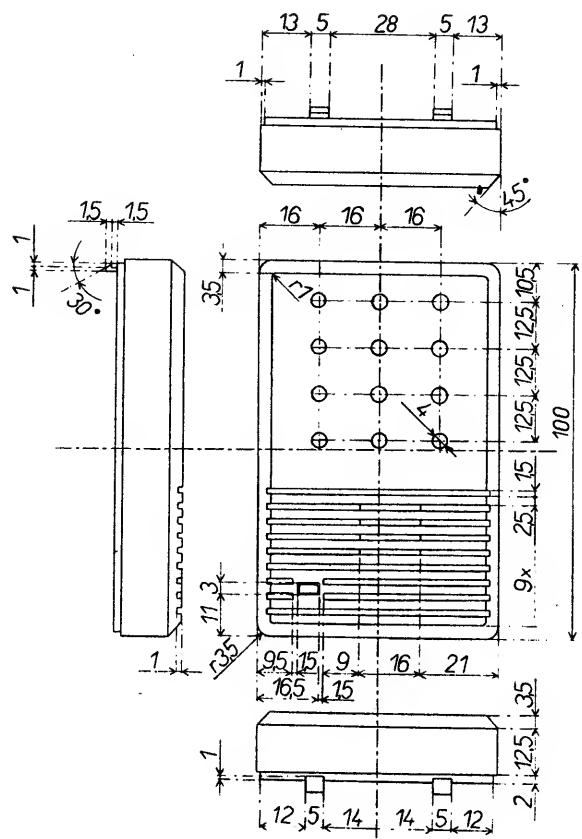
centrály se zasunou boční díly centrály (13 a 14). Přívod ke klávesnici (KEYBOARD) je veden otvorem v bočním dílu (13). Přívody pro sirény, čidla, napájení, paralelní sběrnici a telefonní hlásič jsou vedeny otvory v bočním dílu (14). Vrchní díl centrály (2) se spodním dílem centrály (15) se spojí čtyřmi šrouby (1).

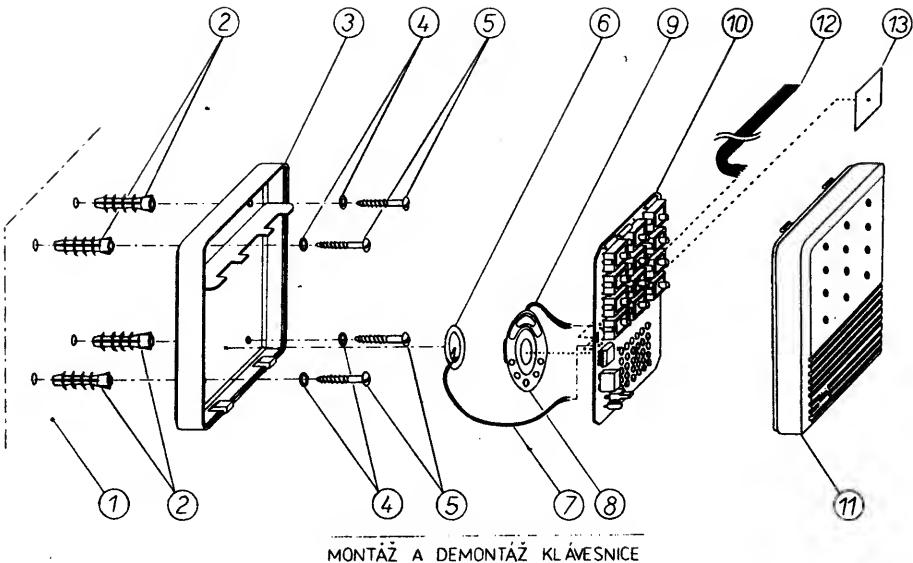
#### **Montáž klávesnice**

Klávesnice se montuje na pevný podklad (1), do nějž se vyvrtají čtyři díry o průměru 8 mm a zasunou čtyři hmoždinky o průměru 8 mm (2). Spodní díl klávesnice (3) se do nich přisroubuje čtyřmi vruty (5) s podložkami (4), přičemž je třeba dát pozor, aby se nepoškodil piezokeramický měnič (6), spojený vodičovou propojkou P15 (7) se sestavou ZZ3 (10), který je k němu připevněn. Plochý kabel (12) je vveden otvorem ve spodním dílu klávesnice (3) a k centrále veden lištou, nebo nejlípe přímo v podkladě (1). Sestava ZZ3 (10) se vloží do vrchního dílu klávesnice (11) a ten se mechanicky připne k spodnímu dílu (3). Tím je montáž klávesnice ukončena.

Vodičová propinka 9 je díl P16 (viz obrázky na str. 56). Skříňky centrály a klávesnice jsou upravené skříňky profesionální výroby.







### Kontrolní pracoviště

- 1 – napájecí zdroj zabezpečovacího zařízení
- 2 – napájecí zdroj paralelní sběrnice
- 3 – telefonní přípojka
- 4 – paralelní telefonní přípojka
- 5 – telefonní aparát (s hlasitým odpovlechem)
- 6 – tlačítko čidla 1.
- 7 – tlačítko čidla 2.
- 8 – tlačítko čidla 3.
- 9 – tlačítko čidla 4.
- 10 – kontrolka vnější sirény
- 11 – kontrolka vnitřní sirény
- 12 – přípravek k testování vstupních a výstupních obvodů, připojení napájecích napětí
- 13 – přípravek pro testování paralelní sběrnice a připojení na telefonní síť
- 14 – testovací tlačítko paralelní sběrnice
- 15 – konektor K1
- 16 – objímka pro testovací paměť (přípravek PR-003)
- 17 – konektor K3
- 18 – sestava ZZ1
- 19 – sestava ZZ2
- 20 – konektor K4
- 21 – 3. relé
- 22 – 4. relé
- 23 – zobrazovač
- 24 – trimr sestavy ZZ2
- 25 – přepínač „vloupání/požár“
- 26 – přepínač „všední den/dovolená“
- 27 – relé spouštění poplachu
- 28 – předloha označení tlačítek
- 29 – sestava ZZ3
- 30 – reproduktor pro zvuková hlášení
- 31 – trimr sestavy ZZ3

### Zapojení kontrolních a měřicích přístrojů

Po úplné montáži a sestavení přistoupíme k testu zařízení. Připojíme k němu jako náhradu za vstupní čidla a sirény přípravek, na němž jsou umístěny čtyři tlačítka imitující čtyři čidla a dvě kontrolky s umělou zátěží, imitující sirény se zátěží 200 a 400 mA. Tlačítka i kontrolky jsou očíslovány:

1. tlačítko = čidlo programovatelné se zpožděním,

### Testování zabezpečovacího zařízení

Pro otestování zabezpečovacího zařízení se využívá speciální testovací paměti s testovacím programem, která se zkušebně zapojuje na místo paměti typu 27C256 pro variantu V2 a V3, popř. místo paměti typu 27C64 pro variantu V1.

Následující popis platí pro variantu V3. Jednodušší varianty používají stejný program, nelze však použít ty části testovacího programu, určené pro variantu V3.

### Testování testovacím programem paměti EPROM

Vložíme do zařízení testovací paměť EPROM a připojíme jej ke zdrojům 12 V, k telefonní síti a k přípravkům 12, 13.

Stiskneme na jednu sekundu zapínací tlačítko na klávesnici (označeno tečkou). Na zobrazovači se objeví velké písmeno A. Asi po třech sekundách písmeno zhasne a z reproduktoru se ozve hlášení „Systém zapnut“. Stiskneme tlačítko s dvěma vodorovnými čárkami. Na displeji se objeví dvě vodorovné čárky, tzn., že se zařízení přepnulo do testu klávesnice. Nyní budeme stlačovat klávesy postupně od 1 až do = (při tomto testu nestlačujeme klávesu číslo 0, neboť tím by byl test ukončen). Na displeji se budou zobrazovat čísla, které přísluší jednotlivým stisknutým klávesám. Stlačíme klávesu číslo 4 a trimr sestavy ZZ3 budeme protáčet doleva a doprava do té doby, než nalezneme krajní polohy, tedy místa, kdy se na displeji změní čtyřka na trojku na jedné straně a na pětka na straně druhé. Optimální nastavení trimru pak odpovídá středu mezi oběma krajními polohami. Znovu pře-

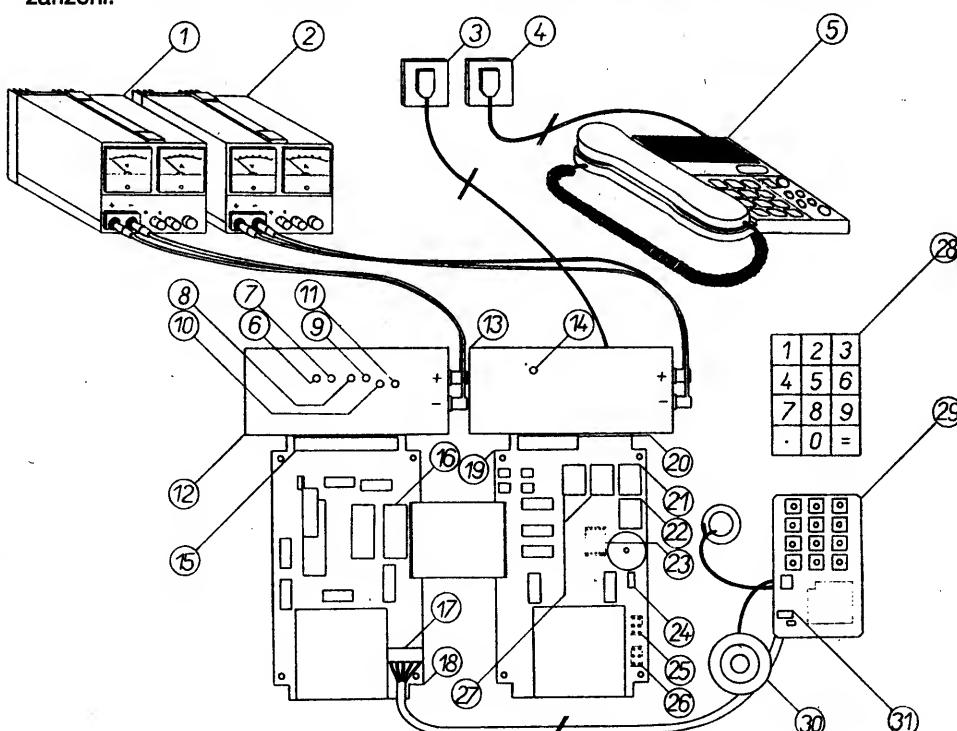


SCHÉMA ZAPOJENÍ  
KONTROLNICH A  
MĚŘICÍCH PŘÍSTROJŮ

kontrolujeme činnost displeje stisknutím kláves 1 až =. Pokud se po stlačení klávesy s dvěma vodorovnými čárkami objeví na displeji nula nebo devítka, byť jen na krátký okamžik, vypneme napětí zabezpečovacího zařízení, pootočíme trimrem sestavy ZZ3 na jednu či druhou stranu a opakujeme celý postup znovu a to dooby, než se na zobrazovači objeví dvě vodorovné čárky. Pak přesně seřídíme trimr sestavy ZZ3 podle výše uvedeného návodu. Pokud je vše v pořádku stiskneme tlačítko nula. Zařízení se přepne do testu telefonního hlásiče. Ozve se hlášení „telefonní hlášení zapnut“ a následuje test zapnutí relé. Nejprve se zapnou dvě relé pro spuštění poplachu, k nimž se připojí i třetí relé, které se po chvíli vypne současně se zapnutím čtvrtého relé. V závěru se vypne i čtvrté relé. Zapínání probíhá ve třísekundových intervalech.

Po vypnutí čtvrtého relé začne program testovat vstupní obvody telefonního hlásiče. Na zobrazovači se objeví ve spodní části jedna vodorovná čárka (k tomu nemusí dojít, pokud signál, nastavený trimrem, bude slabý). Ta musí problikávat s čárkou v horní části zobrazovače a to v rytmu přijímaného signálu z telefonní sítě. Toto problikávání se seřídí trimrem sestavy ZZ2. K tomuto testu je zapotřebí mít zapojený paralelní telefon, nejlépe s hlasitým odposlechem. Trimrem v průběhu testu (trvá 30 sekund) otáčíme doleva a doprava dooby, než začnou čárky problikávat v rytmu telefonního signálu. Stane-li se tak, protáčíme trimrem znovu doprava a doleva, než nalezneme krajní polohu, kdy problikávání ztráci pravidelný rytmus či přestane úplně. Optimální nastavení je ve středu těchto krajních poloh. Po třiceti sekundách testu telefonního hlásiče se relé vypnou a ozve se hlášení „telefonní hlášení vypnut“. Nyní stiskneme tlačítko 4. Na zobrazovači se asi na půl sekundy objeví číslice 4, nato se ozve hlášení „Výstup zapnut“. Stlačíme-li nyní klávesy 7, 8, 9, na zobrazovači se budou postupně objevovat číslice těch tlačítek, která jsme stiskli, tedy 7, 8 a 9. Nyní stiskneme tlačítko 5. Na zobrazovači se asi na půl sekundy objeví číslice 5, nato se ozve hlášení „Výstup vypnut“. Zmačkneme-li nyní klávesy 7, 8 či 9, zobrazovač zůstává zhasnutý. Tím je vyzkoušena správná funkce aktivování výstupních obvodů.

Dále stiskneme tlačítko 3. Na zobrazovači se asi na půl sekundy objeví číslice 3, nato se ozve hlášení „PKO vypnut, systém vypnut“ a zabezpečovací zařízení se vypne. V tomto stavu se dá zapnout pouze z čidel se 24hodinovým střežením. Při aktivování z čidla s okamžitým poplachem se na zobrazovači objeví malé C, při aktivování z čidla se zpožděným poplachem to bude velké C. Aktivovat zařízení přes programovatelná čísla v tomto stavu nesmí být možné. Zařízení se vypíná tlačítkem 3.

Po otestování obou okruhů vypneme zařízení stisknutím tlačítka 6. Nato se

ozve hlášení „PKO zapnut, systém vypnut“ a zabezpečovací zařízení se vypne. V tomto stavu se dá zapnout ze všech čidel. Dále postupujeme tak, že každým čidlem zapneme zařízení. Na zobrazovači se objeví malé či velké písmeno C, jak již bylo popsáno. Zařízení se v tomto stavu vypíná tlačítkem 6. Tím jsou otestovány veškeré vstupy.

Při posledním testu čidla zařízení nevypínáme, ale stlačíme klávesu 1, načež se na zobrazovači objeví asi na půl sekundy jednička, po níž následuje písmeno malé o, nebo velké P a to podle stavu přepínače „vloupání/požár“. Test tlačítkem 1 provedeme v obou polohách přepínače. Následně stiskneme tlačítko 2, nato se na zobrazovači objeví asi na půl sekundy dvojka, po níž bude následovat písmeno velké U, nebo malé a a to podle stavu přepínače „všední den/dovolená“. Test tlačítkem 2 provedeme v obou polohách přepínače.

Po odpojení zařízení od zdroje následuje test obvodu pro indikaci poklesu napětí. Načež zdroje zmenšíme na 7,5 V a zdroj opět připojíme. Zapneme zařízení tlačítkem, označeným tečkou. Na zobrazovači se objeví písmeno malé B, které zmizí až při zvýšení napětí na více než 8 V.

Následuje kontrola paralelní sběrnice. Přivedením nulového potenciálu na paralelní sběrnici (stiskneme tlačítko na přípravku 13) se spustí zabezpečovací zařízení. Na zobrazovači se objeví velké S. Dále se sama testuje paralelní sběrnice. Pokud by byla vadná, objeví se asi po třech sekundách na zobrazovači písmeno velké E. Pokud se tak nestane, je paralelní sběrnice v pořádku.

V průběhu testu se musí spustit jak jedna, tak obě sirény. Tím jsou testy dokončeny. Pokud by zařízení nevykazovalo popsané funkce, je někde chyba a závadu je třeba najít a odstranit (podle elektrického popisu zařízení).

### Pokyny k instalaci

Centrála zabezpečovacího zařízení se instaluje na místo s nejlepším přístupem pro výměnu baterií a ovládání jeho prvků. Místo by mělo být voleno s ohledem znemožnit při případném vložení narušiteli snadné nalezení centrály.

Zařízení se připevňuje čtyřmi vruty do hmoždinek o průměru 8 mm. Díry pro vruty jsou v zadní stěně centrály, k níž se čtyřmi šrouby M3 připevňuje sestava ZZ1. Připojení čidel, sirén, telefonního hlásiče, paralelní sběrnice, zdroje a klávesnice je patrné z obrázku celkové sestavy zabezpečovacího zařízení. Délka kabelu ke klávesnici je omezena na maximálně 10 metrů. Okruh čidel může mít odpor maximálně 100 Ω, počet čidel není omezen. Vnitřní siréna se připevňuje uvnitř bytu na špatně přístupné místo (pokud je to možné). Při použití piezoelektrické sirény aby ve směru jejího využití neměla být žádná překážka. Venkovní siréna se připevňuje vně bytu a to na místo s velmi obtížným přístupem tak, aby nebyla vidět. Délka kabelu není omezena. Při použití tenčího kabelu může na něm vzniknout úbytek napětí, který může způsobit menší účinnost sirény.

Jako síťový napáječ se používá adaptér, který se zapojuje do zásuvky, nejlépe do

takové, která byla za tímto účelem zřízena. Pro délku přívodu platí stejná zásady jako pro zapojení sirény.

Paralelní sběrnice se zapojuje čtyřílovým kabelem, jehož délka může být volena tak, aby se napětí na svorkách jednotlivých zařízení nezmenšilo pod 12 V. Je zapotřebí, aby paralelní sběrnice byla vedena uvnitř bytu (jedná se o panelovou výstavbu) a nezapočít, že alespoň u jednoho zařízení napojeného na sběrnici musí být napájecí zdroj tvořen 8 až 12 kusy tužkových alkalických článků.

Klávesnice se připevňuje čtyřmi vrutu do hmoždinek o průměru 8 mm. Díry pro vruty jsou na zadní straně klávesnice. Ta by měla být připevněna na viditelné, snadno přístupné místo. Obsahuje piezokeramický měnič, který uživatele informuje o stisknutém tlačítku. Záleží pak pouze na uživateli, zda ho chce vyfudit z činnosti, či zda ho ponechá funkci. Centrála obsahuje paměti 27C256 (27C64), v nichž jsou uložena data pro jednotlivé časy a kódy klávesnice.

### Servisní úkony

Zabezpečovací zařízení kromě výměny baterií, na kterou je sám uživatel při zapnutí zařízení upozorněn, nepotřebuje žádnou další údržbu či kontrolu. Přesto je vybaveno dvěma testy, určenými způsobem zapojení a programovým vybavením. První (test klávesnice) spočívá v současném stisknutí tlačítka startu (označeno tečkou) a tlačítka s číslicí 4. Přibližně po čtyřech sekundách se musí aktivovat sirény, které jsou při tomto testu přímo závislé na stisknutí tlačítka číslo 4. Test končí přibližně po 20 sekundách od jeho aktivování. Druhý (test výstupních obvodů pro poplach) spočívá v tom, že se na krátký okamžik stiskne tlačítko startu. Po tomto kroku je vyvolán poplach se zpožděním. Zařízení čeká na vložení kódu.

### Výměna baterií

Baterie lze vyměnit po vyšroubování čtyř šroubů na čelním panelu centrály, který se tímto uvolní. Je-li zařízení montováno svisle, je potřeba dát si pozor na sběrnici spojující desku základní (procesorovou), připevněnou k zadní stěně, s deskou periferií, připevněnou na předním panelu. Baterie jsou zasunuty do pouzdra, které je vloženo do plechového držáku a konektorem spojeno s procesorovou deskou. Pouzdro se vymění s bateriemi z držáku a baterie se mění vně zařízení.

### Upozornění

Zařízení obsahuje součástky citlivé na statickou elektřinu, proto doporučujeme bezprostředně před stykem s vnitřní částí eliminovat nebezpečí poškození dotykem obsluhy s „ukostřenou“ částí vybavení objektu, např. kovovým rámem dveří.

Vzhledem k možnosti poškození obalu baterií chemickými látkami a následnému úniku této látky do vnitřní části zařízení je vhodné používat pouze baterie renomovaných firem.

Bezprostředně po výměně baterií je nutné zapnout zařízení tlačítkem označeným tečkou a po pěti sekundách je vypnout tlačítkem označeným dvěma vodorovnými čárkami – to je nutné pro základní nastavení vnitřních obvodů.

# BEZPEČNOSTNÍ POPLACHOVÉ ZAŘÍZENÍ

Miloš Pavel

**V současné době se neustále množí bytové krádeže. Jedním ze způsobů, jak ochránit byt před nevítanými návštěvníky, jsou elektronická zabezpečovací zařízení. Vhodná levná zařízení nejsou téměř v obchodech k sehnání. Také různě publikované plánky ne vždy vyhovují našim požadavkům.**

Popisované poplachové bezpečnostní zařízení je určeno především k ochraně bytu ve vyšším patře, kde posluhuje zabezpečit vchodové dveře, po případě několik dalších vstupů (balkónové dveře). Při návrhu zabezpečovacího zařízení bylo hlavním cílem jednoduchost zapojení, možnost napájení

z baterií, dostupnost součástek na našem trhu, přijatelná pořizovací cena.

## Technické údaje

Napájecí napětí: +9 až +12 V  
(6 až 15 V).

Možnost připojit baterie 9 V.

Odběr proudu v pohotovostním stavu: asi 1 mA.

## Programové vybavení

Pro tři varianty zabezpečovacího zařízení byly vyvinuty čtyři ovládací programy:

1. program – slouží k zajištění spolehlivé funkce zabezpečovacího zařízení ZZ150 (tj. varianty V1),
2. program – slouží k zajištění spolehlivé funkce zabezpečovacího zařízení ZZ170 (tj. varianty V2),

3. program – slouží k zajištění spolehlivé funkce zabezpečovacího zařízení ZZ170T (tj. varianty V3),
4. program – slouží k zajištění spolehlivé funkce telefonního hlásiče zabezpečovacího zařízení ZZ170T (tj. varianty V3).

1. program začíná od adresy 000H. Na adrese 0038H je skok do programu pro

vyslání zprávy o zmenšení napětí napájecího zdroje. To přijde prostřednictvím přerušení NINT.

3. program je stejný jako 2. program. Navíc obsahuje namapování druhé paměti od adresy 037FH.

4. program začíná na adrese 037FH a obsahuje telefonní hlášení. Návrat do první paměti se provádí jejím namapováním.

Programy obsahují tyto proměnné:

Zařízení	Adresa	Obsah proměnné	Zákl. vel.	Krok	ZZ170 (V2)	04D6 H	číslo zařízení	x
ZZ150 (V1)	17B7 H	kódy klávesnice pro vypnutí	xxxx0	1-01 H	237%0:219=1:199=2:180=3:161=4:142=5:124=6:106=7:88:69=9			
ZZ150 (V1)	17CB H	kódy klávesnice při poplachu	XXXXXX0	1-0A H	ZZA70T (V3)	0513 H	kódy klávesnice pro všechny dny	1-0A H
ZZ150 (V1)	17DF H	čas odchodu	0C00 H	3,2 s	ZZ1700T (V3)	0527 H	kódy klávesnice pro dovolenou	1-0A H
ZZ150 (V1)	17E1 H	čas příchodu	0C00 H	1 s	ZZ170T (V3)	053B H	kódy klávesnice při poplachu	1-0A H
ZZ150 (V1)	17E3 H	délka poplachu	4000 H	2,8 min.	ZZ170T (V3)	054F H	čas odchodu	3,2 s
ZZ150 (V1)	17E5 H	počet pokusů na klávesnici	02 H	0,5	ZZ170T (V3)	0551 H	čas příchodu	1 s
ZZ170 (V2)	0491 H	kódy klávesnice pro všechny dny	xxxx0	1-0A H	ZZ1700T (V3)	0553 H	délka poplachu při vloupání	3 min.
ZZ170 (V2)	04A5 H	klávesnice pro dovolenou	xxxx0	1-0A H	ZZ170T (V3)	0555 H	délka poplachu při požáru	+ tel.
ZZ170 (V2)	04B9 H	kódy klávesnice při poplachu	xxxxx0	1-0A H	ZZ170T (V3)	0557 H	přípočet pokusů na klávesnici	30 min.
ZZ170 (V2)	04CD H	čas odchodu	0C00 H	3,2 s	ZZ170T (V3)	0558 H	číslo zařízení	+ tel.
ZZ170 (V2)	04CF H	čas příchodu	0C00 H	1 s	ZZ170T (V3)	09F3 H	telefonní čísla pro všechny dny	0-5
ZZ170 (V2)	04D1 H	délka poplachu při vloupání	4000 H	3 min.	ZZ170T (V3)	0C0D H	telefonní čísla pro požáry	1-0A H
ZZ170 (V2)	04D3 H	délka poplachu při požáru	8202 H	30 min.	ZZ170T (V3)	0E27 H	telefonní čísla pro dovolenou	0-5
ZZ170 (V2)	04D5 H	počet pokusů na klávesnici	02 H	0-5				

## Vysvětlení jednotlivých proměnných

Kódy klávesnice – zadávají se od výše uvedených adres, kód 01 H = jednička na klávesnici, kód 02 H = dvojka, kód 03 H = trojka, kód 04 H = čtyřka, kód 05 H = pětka, kód 06 H = šestka, kód 07 H = sedmička, kód 08 H = osmička, kód 09 H = devítka, kód 0A H = nula. Poslední kód je ukončen 00 H.

Časy odchodu, příchodu a alarmu – zadávají se od výše uvedených adres, časový interval vztázený k jedné sekundě je v kolonce Krok, která je součástí programu.

Pokusy na klávesnici – zadávají se na výše uvedené adresy v přímém tvaru, tj. 3 pokusy = 03 H atd.

Číslo zařízení – zadává se na výše uvedené adresy v tvaru uvedeném v kolonce pod zadáváním proměnné, např. 219 = číslo zařízení 1.

Telefonní čísla – zadávají se na výše uvedené adresy, následují kódy náležící čísly 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, 01H, 02H, 03H, 04H, 05H, 06H, 07H, 08H, 09H, 0AH. Mezi jednotlivá telefonní čísla se vkládá kód 00H. Série telefonních čísel je ukončena kódem 00H+00H.

Celkový počet čísel a nul (00H) nesmí v jednotlivých blocích překročit počet 500.

## Vstupy:

mechanické kontakty – rozpínací 2x, – spínací 2x.

Výstupy: – pro informační zařízení (zárovka, generátor), – pro poplachové zařízení (např. piezoelektrická siréna).

## Popis činnosti

Blokové schéma zařízení je na obr. 1. Činnost zařízení a obsluhy je popsána pro

- 1) odchod z bytu,
- 2) příchod do bytu.

1. Před odchodem z bytu zapneme spínačem S napájecí napětí pro poplachové bezpečnostní zařízení. Zařízení musí být před nevítanými návštěvníky dobře ukryto. Těsně než byt opustíme (otevřeme dveře), stlačíme tlačítko TI, ukryté v blízkosti dveří. Tím blokovací obvod na dobu asi 30 s odpojí napájecí

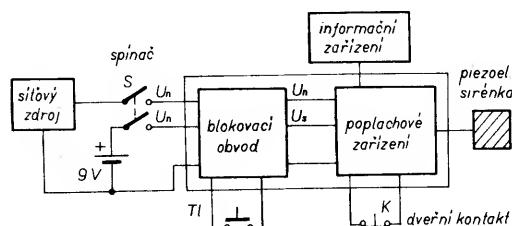
vyslání zprávy o zmenšení napětí napájecího zdroje. To přijde prostřednictvím přerušení NINT.

3. program je stejný jako 2. program. Navíc obsahuje namapování druhé paměti od adresy 037FH.

4. program začíná na adrese 037FH a obsahuje telefonní hlášení. Návrat do první paměti se provádí jejím namapováním.

## Vkládání kódu klávesnice a kódu pro telefonní hlášení

Kódy se vkládají při základním programování paměti. Každé zařízení může mít jiný kód klávesnice a jiný kód pro telefonní hlášení. To je zabezpečeno tak, že adresy určené pro kód klávesnice se při vlastním programování naprogramují vždy jiným kódem a to buď postupnou řadou, nebo nepravidelně. Kód pro telefonní hlášení se vkládá pomocí datových bloků s číslicemi 0 až 9 v prostoru hlášení vymezeném pro tento účel v paměti 27C512.



Obr. 1. Blokové schéma poplachového zařízení

napětí  $U_s$  pro poplachové zařízení. Využeme z bytu, zavřeme dveře a za určitou dobu blokovací obvod připojí napájecí napětí k poplachovému zařízení. Kontakt  $K_1$  umístěný na dveřích, je v původním stavu (rozpojený nebo sepnutý podle vnitřního zapojení). Poplach nastat nemůže.

2. Při otevření vchodových dveří (rozpojí se nebo spojí dveřní kontakt) je uvedeno v činnost poplachové zařízení. Nejdříve nás informační zařízení (generátor, žárovka) upozorní, abychom poplachové zařízení urychleně odpojili od napájecího napětí  $U_s$  tlačítkem  $T_1$  (na 30 s) nebo spínačem  $S$ . Pokud tak neučiníme, tak po uplynutí 0 až 30 s (nastavitelné trimrem) nastane poplach – rozezní se piezoelektrická sirená. Dobu trvání poplachu můžeme rovněž nastavit (volbou součástek – rezistor, kondenzátor).

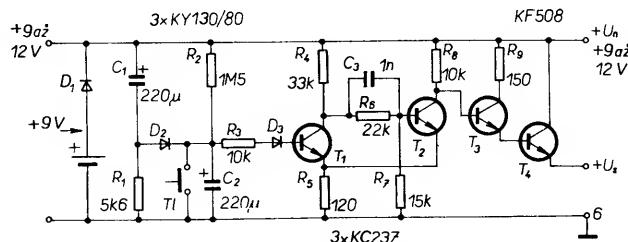
### Popis zapojení

#### Blokovací obvod

Blokovací obvod je tvořen Schmittovým klopovým obvodem (obr. 2). Při stlačení tlačítka  $T_1$  se kondenzátor  $C_2$  vybije. Po uvolnění  $T_1$  je  $C_2$  nabijen přes rezistor  $R_2$ . Tranzistor  $T_1$  je zavřený,  $T_2$  otevřený. Na kolektoru  $T_2$  naměříme malé napětí. Díky tomuto stavu jsou  $T_3$  a  $T_4$  zavřeny. Poplachové zařízení není napájeno.

Když se kondenzátor  $C_2$  nabije, začíná protékat proud před  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $D_3$ , přechodem báze-emitor,  $R_5$ .  $T_1$  se otevří,  $T_2$  zavří. Na kolektoru  $T_2$  se napětí zvětší. Tranzistory  $T_3$ ,  $T_4$  jsou otevřeny. Poplachové zařízení je napájeno. Doba zablokování napájení s použitými součástkami (obr. 2) je asi 30 s. Pokud tuto dobu budeme chtít prodloužit, můžeme zvětšit kapacitu kondenzátoru  $C_2$ , odpor rezistoru  $R_2$ , popřípadě místo  $D_3$  použít Zenerovu diodu (Zenerovo napětí asi 3 V) a zapojit ji v opačném smyslu (vzhledem k  $D_3$ ). Obvod  $C_1$ ,  $R_1$ ,  $D_1$  slouží k rychlému nabíjení  $C_2$  při zapnutí napájecího napětí. Rezistor  $R_3$  chrání přechod B-E tranzistoru  $T_1$  před proudovým nárazem při zapnutí napájecího napětí. Kondenzátor  $C_3$  umožnuje rychlejší překlápení obvodu.

Přes spínač a diodu  $D_1$  jsou připojeny baterie 9 V. Já používám dvě ploché baterie zapojené do série. Pracuje-li síťový zdroj, tak je na katodě diody  $D_1$  větší napětí než na anodě, dioda je zavřená. Při vypnutí síťového napětí,



Obr. 2. Blokovací obvod

kdy se napětí na katodě zmenší asi na 8,3 V, začíná diodou procházet proud z baterií.

#### Poplachové zařízení

V pohotovostním stavu (dveře jsou zavřené, napájecí napětí  $U_s$  a  $U_h$  připojena) je  $T_1$  otevřený,  $T_2$  zavřený (obr. 3). Na vstupu hradla  $IO_A$  (logický součin) naměříme kladné napětí (log. 1), na výstupu log. 0. Rovněž na výstupu hradla  $IO_C$  je log. 0. Tranzistory  $T_3$  až  $T_6$  jsou zavřené. Při přerušení proudu přechodem B-E tranzistoru  $T_1$  (rozpojí se  $T_1$  nebo sepnou  $T_2$  – dveřní kontakty) se tranzistor zavírá. Na kolektoru naměříme kladné napětí. Proud začíná procházet přes  $R_3$ ,  $D_1$ ,  $R_4$ , přechod B-E tranzistoru  $T_2$ . Tranzistor  $T_2$  se otevří. Na vstupech hradla  $IO_A$  je log. 0, na výstupu log. 1. Báze  $T_2$  je napájena přes rezistor  $R_6$ . Tím se udržuje  $T_2$  neustále ve vodivém stavu nezávisle na poloze dveřních kontaktů  $T_1$ ,  $T_2$ . Tranzistory  $T_3$ ,  $T_4$  jsou otevřeny,  $T_4$  spíná napájecí napětí přes pojistku  $Po_1$  pro informační zařízení – žárovka, generátor (upozornění, že bylo poplachové zařízení uvedeno v činnost).

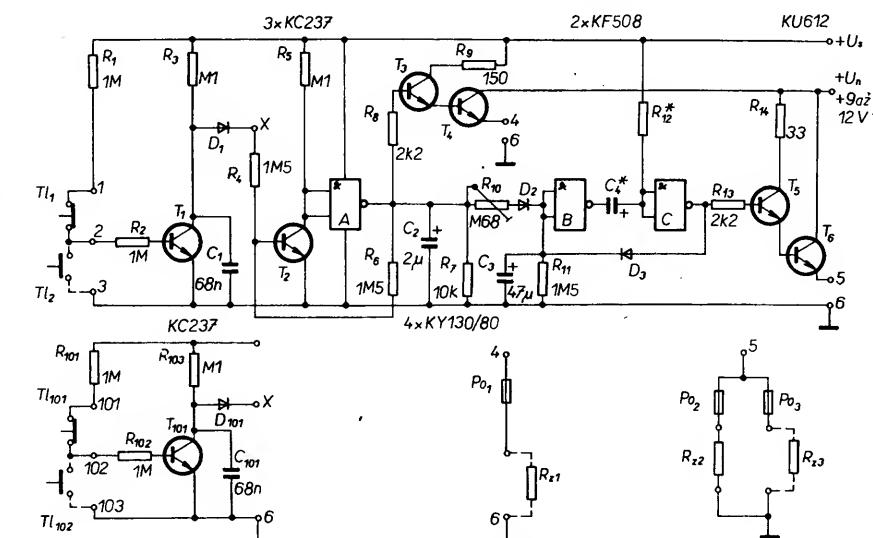
Přes odporový trimr  $R_{10}$  a  $D_2$  je nabijen kondenzátor  $C_3$ . Dobu nabíjení lze nastavit odporovým trimrem  $R_{10}$  od 0 do 30 s. Až napětí na  $C_3$  dosáhne úrovně log. 1, tak výstup hradla  $IO_B$  připojí vývod  $C_4$  na zem (log. 0),  $C_4$  se nabije přes rezistor  $R_{12}$ . Vstup hradla  $IO_C$  má úroveň log. 0, výstup log. 1. Otevří se tranzistory  $T_5$ ,  $T_6$  a přes pojistky ( $Po_2$ ,  $Po_3$ ) je napájena např. piezoelektrická sirená, která způsobí

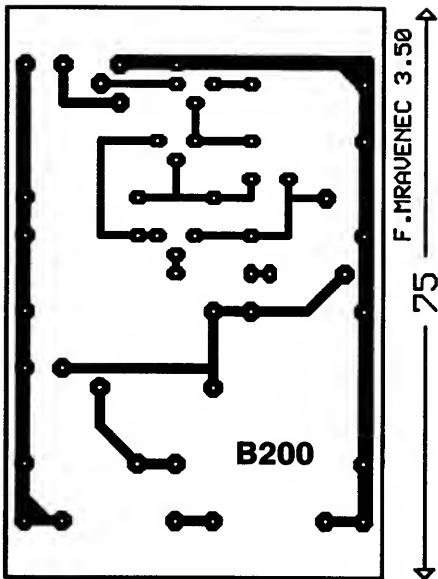
poplach. Po určité době (za níž se kondenzátor  $C_4$  nabije přes rezistor  $R_{12}$  na napětí úrovně log. 1) přejde výstup hradla  $IO_C$  na úroveň log. 0. Tím se uzavřou tranzistory  $T_5$ ,  $T_6$  a piezoelektrická sirená přestane být napájena – poplach bude zrušen. Při součástkách  $C_4 = 47 \mu F$ ,  $R_{12} = 5,1 M\Omega$  trvá poplach asi 3 min. Pokud budete chtít dobu poplachu prodloužit, můžete zvětšit kapacitu kondenzátoru  $C_4$  nebo odporník  $R_{12}$ . Pozor však na svod u elektrolytických kondenzátorů! Já jsem ve vzorku použil dva tantalové kondenzátory  $22 \mu F/16 V$ , spojené paralelně a rezistor o odporu  $10 M\Omega$  – poplach trvá asi 5 min. Pokud nebude potřeba vypnutí poplachu, nahraďte  $C_4$  drátovou spojkou.

Kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  a rezistor  $R_7$  zabraňují planému poplachu při zapnutí napájecího napětí.

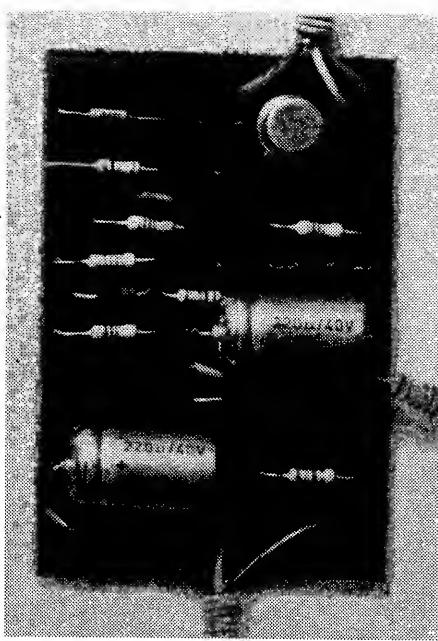
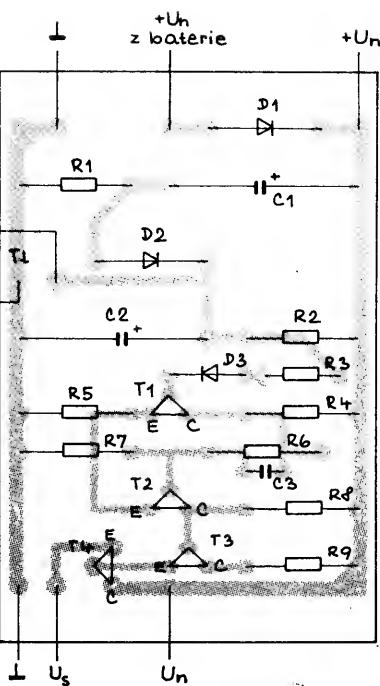
Dioda  $D_2$  zabraňuje vybíjení kondenzátoru  $C_3$  přes  $R_6$  a bázi  $T_2$  při vypnutí napájecího napětí, neboť při opětovném zapnutí v krátké době po vypnutí by zařízení bylo neustále v poplachové činnosti.

Dioda  $D_3$  udržuje zařízení v „poplachové“ činnosti při nenadálém výpadku hradla  $IO_A$  (změna log. 1 na log. 0). Zároveň s kondenzátorem  $C_3$  zabraňuje spuštění poplachu při rychlém (opakovém) zapínání napájecího napětí spínačem  $S$ . Na výstup hradla  $IO_C$  nemůžeme připojit kondenzátor, neboť hradlo se z log. 1 na log. 0 nepřeklápe skokem (při velké kapacitě  $C_4$  a velkém odporu rezistoru  $R_{12}$ ) a mohl by se zničit integrovaný obvod.

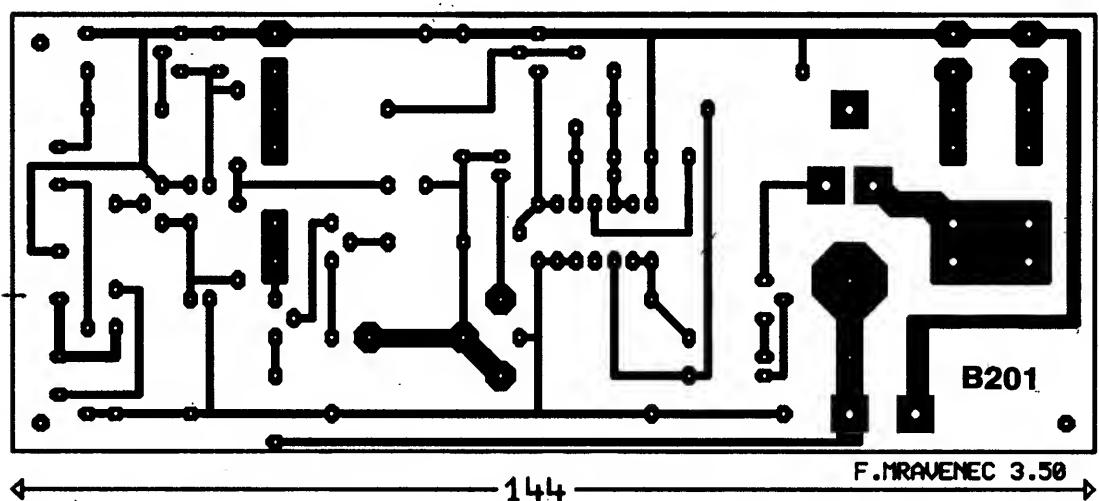




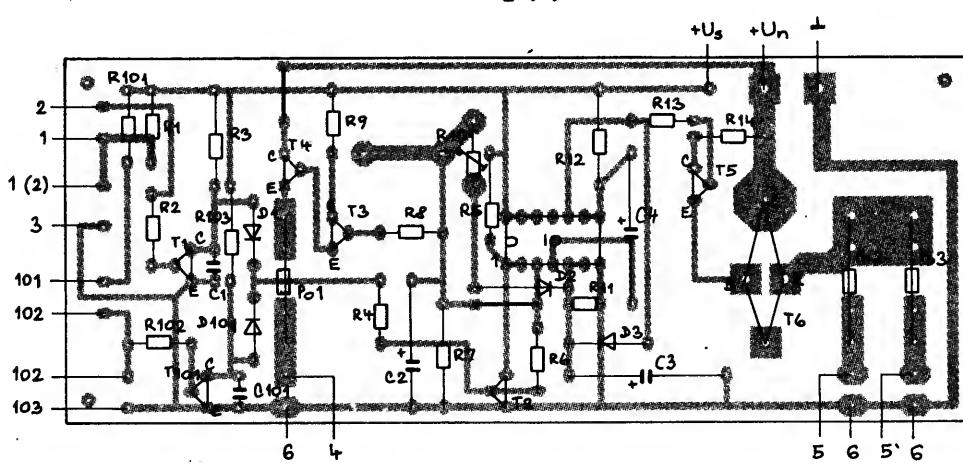
Obr. 4. Deska s plošnými spoji blokovacího obvodu



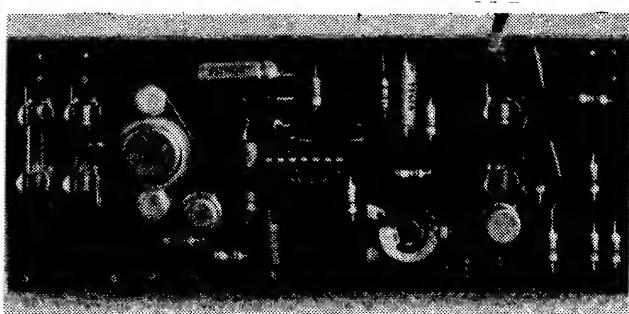
Obr. 5. Osazená deska blokovacího obvodu



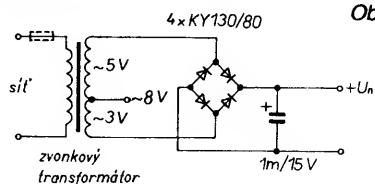
Obr. 6. Deska s plošnými spoji poplachového zařízení



Osazená deska s plošnými spoji



Obr. 7. Osazená deska poplachového zařízení



Obr. 8.

# ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ DO AUTA

František Hlavatý

Bezpečnostní poplachové zařízení bylo navrženo pro čtyři vstupy – dva rozpínací kontakty, dva spinací. Pokud budeme používat pouze spinací kontakty, které zkratují body 2 – 3, tak vstupy 1 – 2 propojíme drátovou spojkou. V případě, že bude použit pouze jeden (dva vstupy), obvod R101, R102, R103, C101, D101, T101 vynecháme. Naopak budeme-li potřebovat větší množství vstupů, můžeme na body 2 – 3 připojovat paralelně spinací kontakty nebo mezi body 1 – 2 sériově rozpínací kontakty, případně můžeme do bodu X připojit větší množství spinacích obvodů, tvořených R1, R2, R3, C1, D3, T1.

Jako „informační“ generátor můžeme použít např. dvojtónovou houkačku (AR č. 8 ročník 1992) v provedení pro malý akustický výkon. K vytvoření poplachu používáme piezoelektrickou sirénku, koupenou u firmy GM elektronick za 250 Kč (nyní asi 200 Kčs). Její výhodou je široký rozsah možných napájecích napětí (5 až 12 V) a relativně malý odběr proudu (110 mA), takže ji lze napájet z baterií. Výstupy poplachového zařízení jsou chráněny trubičkovými tavnými pojistkami (jsou umístěny na desce s plošnými spoji).

## Konstrukční provedení

Obvody jsou umístěny na dvou deskách s plošnými spoji. Pro blokovací obvod je deska s plošnými spoji na obr. 4, na obr. 5 je rozložení součástek na desce s plošnými spoji. Deska s plošnými spoji poplachového zařízení je na obr. 6, na obr. 7 je rozložení součástek. Protože je v zapojení použit obvod CMOS, musíme dodržovat všechny zásady pro práci s těmito obvody. Nejvýhodnější je použít pro tento obvod objímku, do níž IO vložíme po zapojení všech součástek. Při malém odběru proudu výstupními zařízeními (dvojtónová houkačka, piezoelektrická sirénka – odběr max. asi 150 mA) můžeme v síťovém zdroji použít zvonkový transformátor, jehož napětí usměrníme a vyfiltrujeme (obr. 8). Zvonkový transformátor je určen pro trvalý provoz a jeho výstup nemusí být proto jistěn – ochrana proti přetížení je dána vnitřním odporem vinutí transformátoru.

Zapojení bezpečnostního poplachového zařízení je velmi jednoduché. Při použití bezvadních součástek by neměly nastat potíže s oživováním. Stavbu elektroniky zvládnou i začátečníci. Mnohem obtížnější bývá rozhodnout, kam zařízení v bytě umístit. Zařízení, přivedení síťového napětí, blokovací tlačítka i výstupní sirény musí být dokonale ukryty a to při dodržení všech bezpečnostních předpisů.

## Literatura

[1] Arendáš, M.: Dvojtónová houkačka. AR-A č. 8/1992.  
[2] Kubát, L.: Ultrazvukové zabezpečovací zařízení. AR-B č. 5/1991

**Krádeže automobilů je jev starý jako automobil sám. Ani v současné době nejsou krádeže automobilů v naší společnosti jevem nikterak ojedinělým. Přesto si však většina lidí myslí, že právě oni nebudou patřit mezi ty, komu bude jejich automobil odcizen. Ani já jsem nesmýšlel jinak. Teprve, když jsem marně hledal svůj automobil na parkovišti zrovna v době, když jsem chtěl jet pro manželku do porodnice, jsem pochopil, že lépe je investovat s ohledem na cenu automobilu nevelkou cenu do zabezpečovacího zařízení, než riskovat ztrátu vozu, zvláště tehdy, když jej člověk nemá pojistěn.**

Protože na stránkách AR nebyla dosud publikována žádná konstrukce zabezpečovacího zařízení, která by mi vyhovovala, rozhodl jsem se pro konstrukci zařízení vlastního.

Výsledek své práce předkládám.

## Technické údaje

**Napájecí napětí:** 12 V (palubní baterie, akumulátor).

**Odběr proudu:** bez čidel UZ 18 mA, s čidly 30 mA.

**Způsob ovládání:** volením třímístného čísla pomocí magnetického ovládače na programátoru pod sklem vozu.

**Použitá čidla:** ultrazvukové čidlo, dveřní kontakty, přídavné kontakty, čidlo otřesu.

**Způsob signalizace:** akustická siréna, odpojení zapalování.

Zabezpečovací zařízení do automobilu různých výrobců se vzájemně různě liší. Jednou ze základních odlišností je způsob zapínání a vypínání:

1. Zapínání a vypínání z vnitřku vozu.
2. Zapínání a vypínání z vnějšku vozu.

Při prvním způsobu zapínání může být spuštěn poplašný signál až po uplynutí určité doby, která je nutná k vypnutí zabezpečovacího zařízení po otevření automobilu. Již i tato doba může stačit k tomu, aby byl náš automobil vykrazen. Než spustí sirénu, je již lupič dálno pryč.

Zařízení podle druhého způsobu zapínání jsou podle mého názoru lepší, leč ovládání těchto zabezpečovacích zařízení je komplikovanější a zařízení jsou proto také dražší (pokud však neupoužijeme pouze skrytý spínač – vypínač, ovládaný z vnějšku automobilu).

Dále se konstrukce obvykle liší použitím čidel pro aktivaci. Nejznámější jsou ZZ – otřesová čidla, čidla UZ – ultrazvuková, infračervená čidla atd.

Další odlišnost spočívá ve způsobu, jakým se oznamuje, že do automobilu vnikl nevítaný host. Je možno použít sirénu, světelnou návěšt, znemožnit nastartování automobilu, příp. upozornit majitele malým vysílačem, že s automobilem není něco v pořádku.

Předložená konstrukce využívá ovládání zabezpečovacího zařízení z vnějšku vozu, při vniknutí do vozu spustí

## Seznam součástek

### Blokovací obvod

Rezistory (TR 212, TR 151 apod.)

R1	5,6 kΩ	R3, R103, R5	100 kΩ
R2	1,5 MΩ	R4, R6, R11	1,5 MΩ
R3, R8	10 kΩ	R7	10 kΩ
R4	33 kΩ	R8, R13	2,2 kΩ
R5	120 Ω	R9	150 Ω
R6	22 kΩ	R10	680 kΩ, trimr TP 041
R7	15 kΩ	R12	viz text
R9	150 Ω	R14	33 Ω

### Kondenzátory

C1, C101	68 nF, keramický
C2	2 μF/35 V
C3	47 μF/25 V
C4	viz text

### Polovodičové součástky

D1, D101, D2, D102 KY130/80

T1, T101, T2, T3 KC237

T4, T5 KF508

T6 KU612

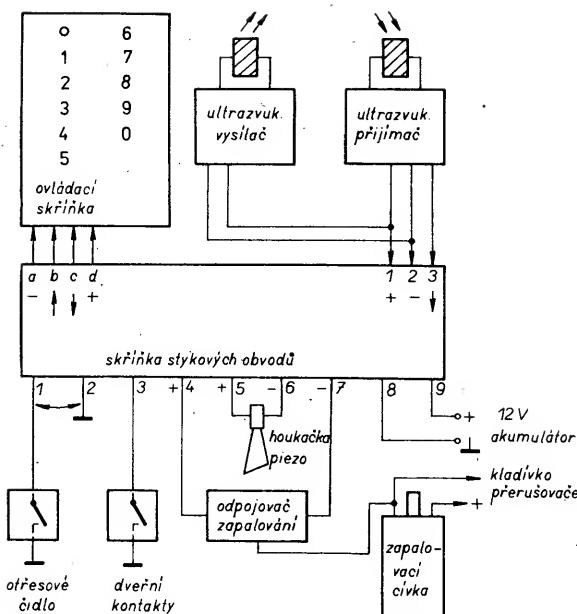
IO 4011

objímka na IO, 2x 7 vývodů  
držáky pojistek do plošných spojů  
– 6 ks

### Poplachové zařízení

Rezistory (TR 212, TR 151 apod.)

R1, R101, R2, R102 1 MΩ



Obr. 1. Blokové schéma zařízení

siréna a je odpojeno zapalování a pro aktivaci systému je využito několika způsobů.

### Blokové schéma

Sestava celého zařízení je na obr. 1 a provedení na fotografii na obr. 2. Základní sestavu tvoří programovatelná ovládací skříňka, skříňka stykových obvodů a houkačka. Aktivovat zařízení je možné několika způsoby. Můžeme použít dveřní kontakty automobilu, popř. další přídavné kontakty reagující na sepnutí (např. pod kapotu), dále připojit čidlo otřesu, které reaguje na rozpojení kontaktu a v neposlední řadě je možno připojit přes konektor DIN čidlo UZ, která hlídají celý vnitřní prostor vozu.

Způsoby aktivace zařízení můžeme samozřejmě libovolně kombinovat, záleží jen na nás, jakou konfiguraci zvolíme.

Po aktivaci zařízení bude jednak spuštěn akustický signál a jednak, pokud to považujeme za důležité, můžeme zapojit odpojovač zapalování. Délka akustické signalizace je časově omezena na asi 11 minut s tím, že pokud nebude v této době zabezpečovací zařízení vypnuto, je při další reakci čidel znova na 11 minut aktivováno.

Jak již bylo uvedeno, zařízení se ovládá v vnějšku vozu. Ovládací skříňka je přilepena z vnitřku vozu na sklo tak, aby nepřekážela ve výhledu. Umístění záleží na automobilu, který vlastníme. Příklad je na obr. 3.

Zařízení zapínáme tak, že po zaknutí vozu z vnějšku přejedeme ovládacím magnetem po skle nad číslicemi nakreslenými na ovládací skříňce. Zapnutí indikuje dioda LED. Než znova otevřeme vůz, je nutno zařízení vypnout. Jinak se spustí poplach. Uděláme to tak, že volíme číselný kód, který jsme před tím naprogramovali pomocí programátoru v ovládací skříňce. Číselný kód volíme tak, že ovládací magnet přiblížíme kolmo (až se dotkneme skla) k patřičné číslici, pak magnet oddálíme

a volíme další číslici, až zvolíme celý číselný kód. Pro jednoduchost zapojení je použit tříčíselnicový kód s tím, že po volbě zvolených tří čísel kódů se zařízení vypne až po asi 4 sekundách. Tento způsob vypínání hlídacího zařízení by měl vyhovět vzhledem k tomu, že těžko bude někdo u našeho vozu delší dobu stát a snažit se najít magnetem správný kód. Byl by asi dost nápadný.

Ovládací skříňka je spojena čtyřzilovým kabelem se skříňkou stykových obvodů. Tato skříňka se umístí na špatně přístupné místo do automobilu (pod palubní desku, do kufru atd.).

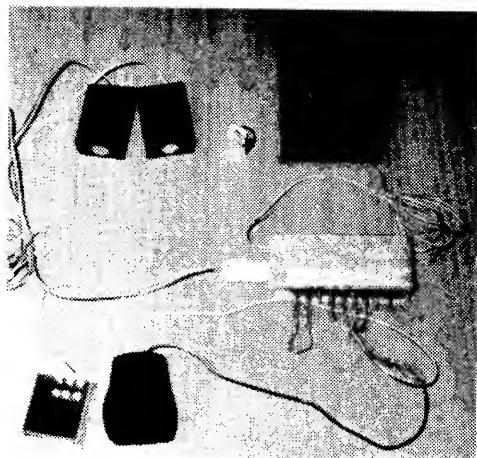
Způsob konstrukce, při němž je ovládací skříňka oddělena od stykových obvodů, byl zvolen proto, protože ovládací skříňka je v vozu volně přístupná. I když by tedy do vozu vnikl nevítaný host a skříňku „utřhl“ od přívodních kabelů, signalizaci tím nevypne.

### Popis činnosti jednotlivých obvodů

#### Ovládací skříňka

Schéma zapojení je na obr. 4. Zapojení se skládá z několika celků: z voliče kódového čísla, jazyčkových kontaktů, klopních obvodů typu R-S, zpožďovacích obvodů a obvodů pro aktivaci systému a výstupního obvodu pro spuštění signalizace.

Programový volič se skládá z deseti dvojic mikrozástrček, označených 1 až 0. Číslo programujeme tak, že do dutinky „a“ patřičné číslice čísla zasuneme vodič s označením pořadí číslice 1 až 3. Taktéž nastavíme všechny tři číslice. Ostatní dutinky jsou drátovou propojkou spojeny tak, že vždy dutinka „a“ je spojena s dutinkou „b“. Pro aktivaci systému je třeba sepnout pomocí magnetu jazyčkový kontakt, který není součástí naprogramovaného čísla. Tím přijde úroveň H na I04c. Všechny tři klopné obvody R-S se vynulují. Na výstupech hradel I04a, I02c, I01d bude úroveň H. Nabije se kondenzátor C6, otevře se T1, na výstupu hradla I01a bude



Obr. 2. Fotografie kompletního zařízení

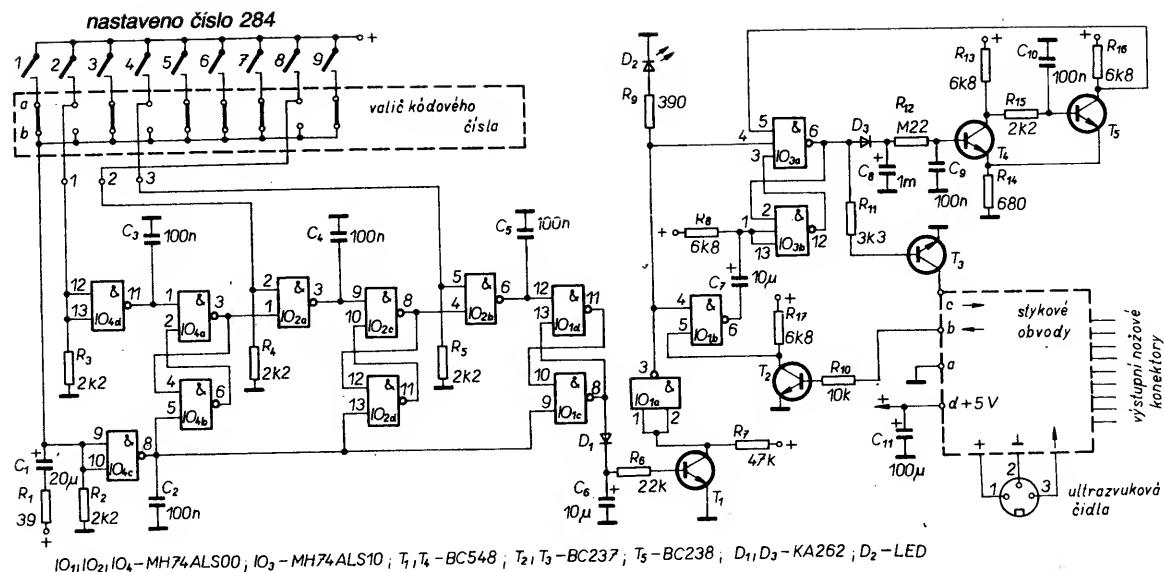


Obr. 3. Umístění ovládací skříňky v autě (příklad)

úroveň H. Rozsvítí se dioda LED a od blokuje se klopny obvod, tvořený I03a, I03b. Tím je zařízení zapnuto.

Při vniknutí do automobilu, kdy „zapracuje“ libovolné čidlo, přijde na špičku „b“ od stykových obvodů úroveň L (v klidu je zde H). Ta se přenese přes I01b a kondenzátor C7 jako spouštěcí impuls na I03b. Klopny obvod se překlopí. Na výstupu hradla I03a se změní úroveň na L. Přes T3 a špičku „c“ dojde na stykové obvody spouštěcí napětí pro zapnutí akustického signálu. Kondenzátor C8 je v klidu nabijen přes diodu D3 a I03a. Při spuštění signalizace se přestane nabíjet a začne se vybíjet přes R12 do báze tranzistoru T4, který tvoří s T5 Schmittův klopny obvod. Klesne-li napětí na C8 pod hranici překlopení KO, obvod se překlopí a na I03 vývod č. 5 se přivede úroveň L. Klopny obvod R-S, I03, se překlopí zpět. Vypne se akustická signalizace. Doba překlopení Schmittova klopného obvodu je s použitími součástkami asi 11 min.

Bude-li po skončení akustické signalizace opět aktivováno některé z čidel,



Obr. 4. Schéma zapojení ovládací skříňky (u voliče kódového čísla chybějí kontakty pro nulu)

překlopí se I03 a opět se spustí akustická návěst. Zařízení je možno kdykoliv vypnout zadáním naprogramovaných číslic. Pomocí magnetu postupně sepneme jazýčkové kontakty naprogramovaného čísla. Tím se postupně překlopí klopné obvody I04, I02, I01. Na výstupu I01c se změní úroveň H na úroveň L. Začne se vybijet kondenzátor C6, který se do T1 vybije asi za 4 sekundy. Tím na I03a bude úroveň L, zhasne dioda LED. Klopný obvod R-S I03 bude nyní trvale držen ve stavu, kdy na výstupu I03a bude úroveň H.

Kondenzátor C1 s rezistorem R1 slouží k tomu, aby při každém připojení zařízení ke zdroji napětí se vždy nastal režim zapnutí zabezpečovacího zařízení.

## Stykové obvody

Schéma zapojení je na obr. 5. Na stykové obvody se připojují všechna čidla, houkačka, odpojovač zapalování

a napájecí napětí. Obvody obsahují zdroj 5 V pro napájení ovládací skříňky D5, R24. Dále výkonové obvody pro spínání houkačky a odpojovače zapalování, T7, T8 a obvody pro aktivaci alarmu, T6 společně s rezistory R19, R20, R21, R22 a konektory č. 1, 2, 3 a konektor DIN pro čidlo UZ.

### **Odpojovač zapalování**

Schéma zapojení je na obr. 6. Tvoří jej relé Re a rezistor R41. Při spuštění poplachu se relé Re přitáhne a přes

jeho kontakt a rezistor R41 se připojí kostra automobilu na zapalovací cívku na stranu přerušovače zapalování. Tím se znemožní nastartování vozidla.

## Ultrazvuková čidla

Schéma zapojení je na obr. 7. Čidla se skládají z vysílače a přijímače ultrazvukového signálu.

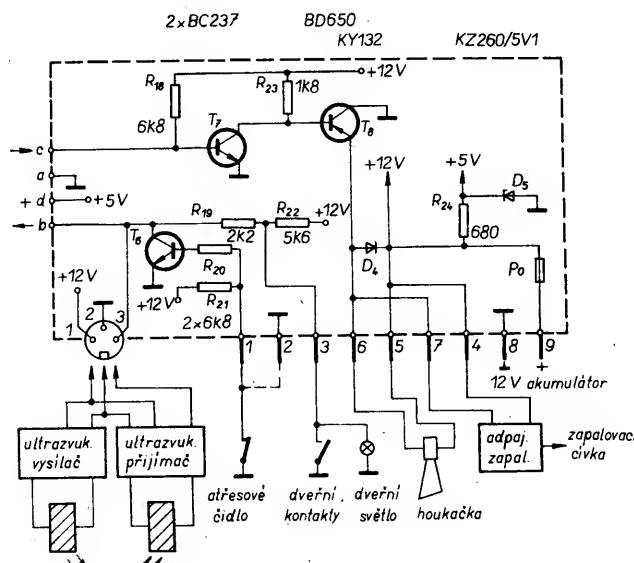
Vysílač tvoří čtyři invertory integrovaného obvodu 105. Ty tvoří oscilátor 40 kHz. Tímto kmitočtem je napájen vysílač. Kmitočet se dá nastavit odpovědným trimrem P1 tak, aby se dosáhlo co největší účinnosti čidel.

Základ přijímače tvoří ultrazvukový piezoelektrický měnič a trojice Nortono-vých zesilovačů I06. Za přijímacím mě-ničem je zapojena dolní propust R27, C16. Pak následuje odpovídý trimr P2 pro nastavení citlivosti. Vstupní obvod je střídavě vázán s OZ1 přes kondenzá-tor C17. Dále je signál zesílen dvěma operačními zesilovači OZ1 a OZ2. Cel-kové zesílení je asi 400. Kondenzátory C18 a C20 společně s paralelními rezis-tory omezují zesílení zesilovačů na kmi-točtu 40 kHz. Zesílený signál je přive-den na detektor s D6 a filtr s C21. Pokud se v přijímaném signálu vyskytují ampli-tudové změny, mění se v klidu ustálený signál na C21. Tyto změny se přivá-dějí přes C22 a R36 na vstup OZ3, který tvoří nf zesilovač. Na výstupu zesilova-če je v klidu napětí blízké nule. Pokud se změní velikost přijímaného signálu v důsledku vniknutí osoby do automobi-ku, napětí na výstupu OZ3 se prudce zvětší nad mez Zenerova napětí diody D7 a otevří se tranzistor T9. Tím se přivede nulové napětí na špičku č. 3 ko-nektoru DIN a přes vodič „b“ a obvody ovládací skříňky bude aktivována siré-na.

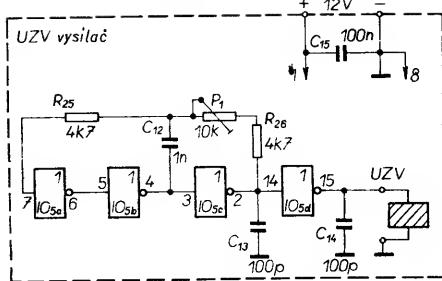
## Mechanická konstrukce

## Ovládací skříňka

Deska s plošnými spoji skříňky je na obr. 8. Jde o oboustrannou desku s plošnými spoji. Ze strany „a“ jsou připájeny jazyčkové kontakty a dioda



Obr. 5. Schéma zapojení stykových obvodů

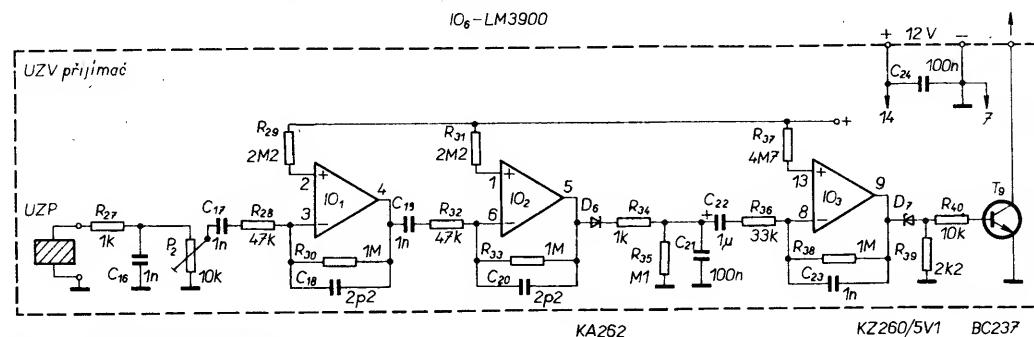


LED. Jazýčkové kontakty jsou spojeny s programátorem izolovanými vodiči. Vodiče jsou použity proto, aby byla deska s plošnými spoji co nejmenší. Toto uspořádání má ještě tu výhodu, že na programátoru nemusí jít číslice za sebou, od 1 do nuly, ale můžeme si vytvořit vlastní pořadí, takže potom nikdo kromě nás není schopen určit naprogramované číslo.

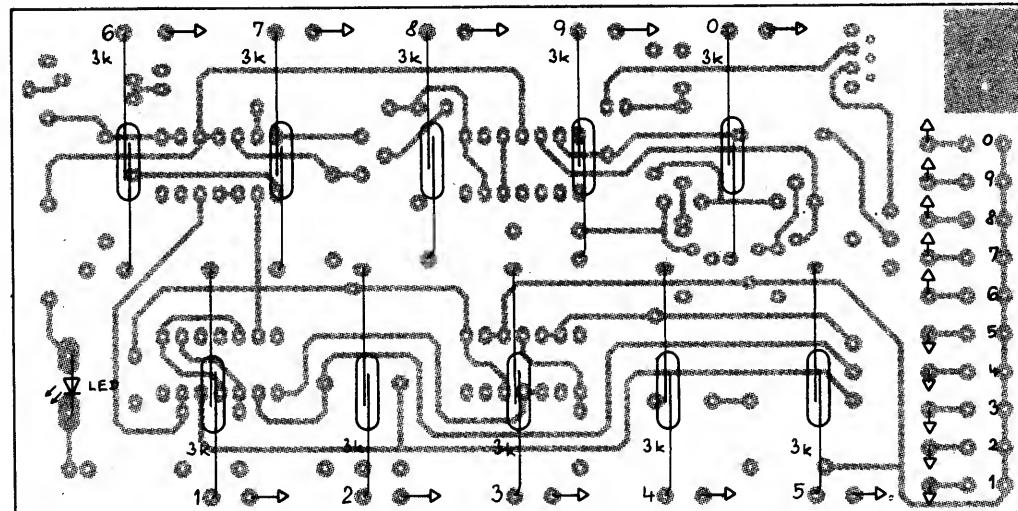
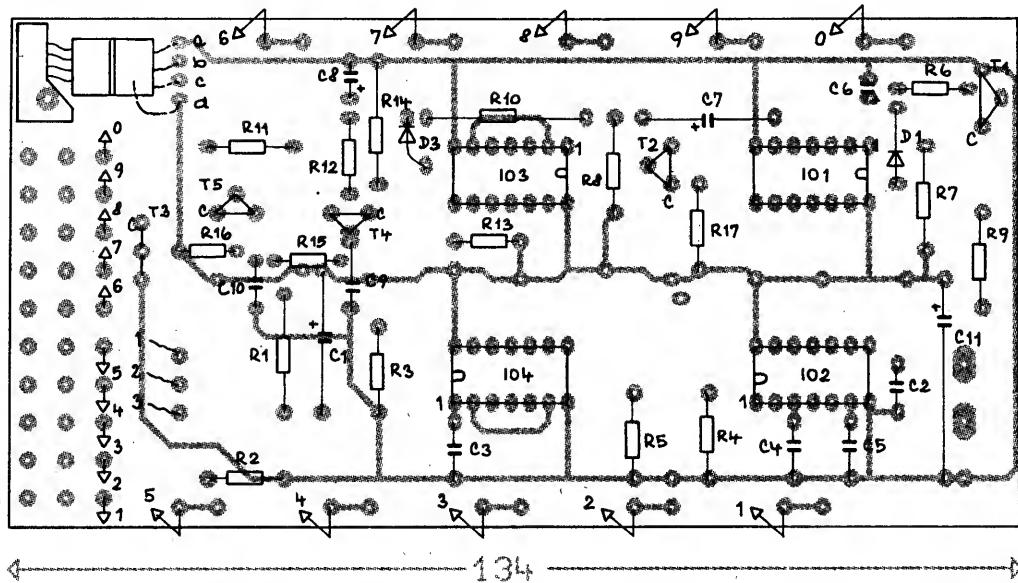
Při práci s jazýčkovými kontakty je nutno postupovat opatrně, zvláště při

ohýbání vývodů, aby se nevylomil kontakt ze zátavu. Nejlépe je podržet ohýbaný vývod těsně u zátavu tenkými špičatými kleštěmi a teprve potom vývod ohýbat do pravého úhlu. Vývody je také nutno před pájením do desky s plošnými spoji dobrě pocínovat.

Na druhé straně desky s plošnými spoji je umístěna veškerá elektronika (společná s programátorem). Pro snadnou montáž do automobilu je připojena skříňka čtyřžilovým plochým vodičem

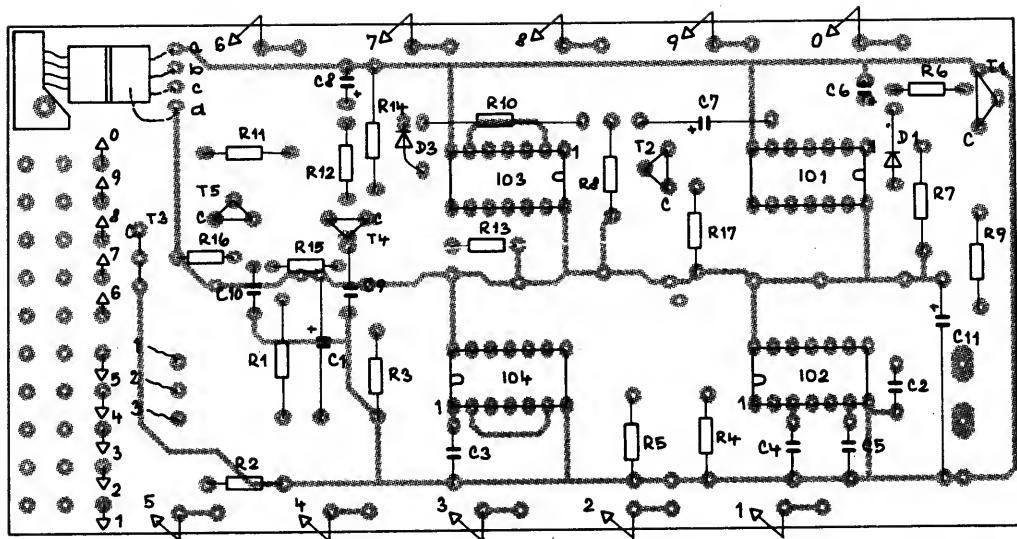


Obr. 7. Ultrazvuková čidla

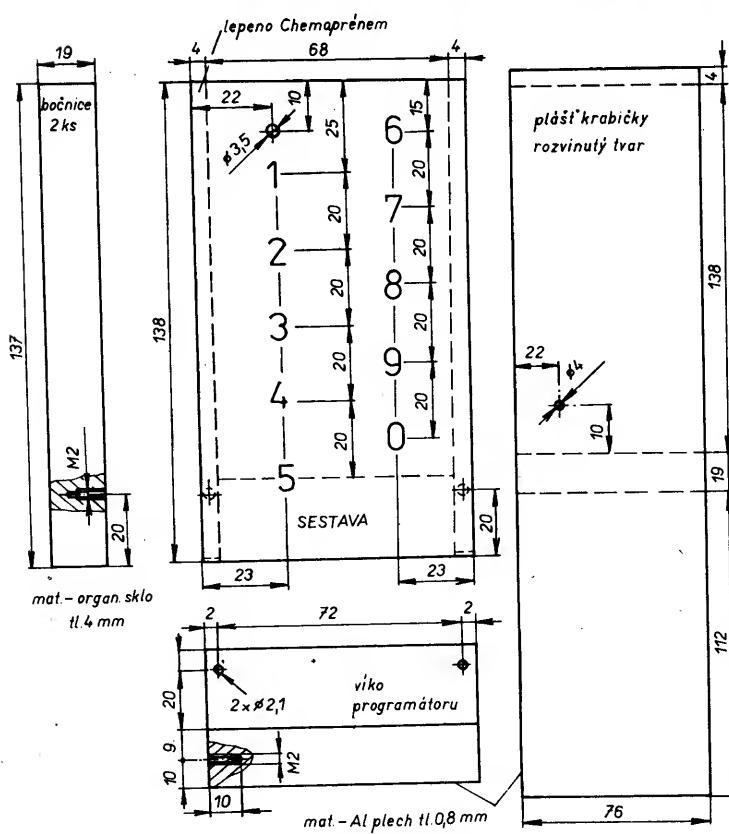
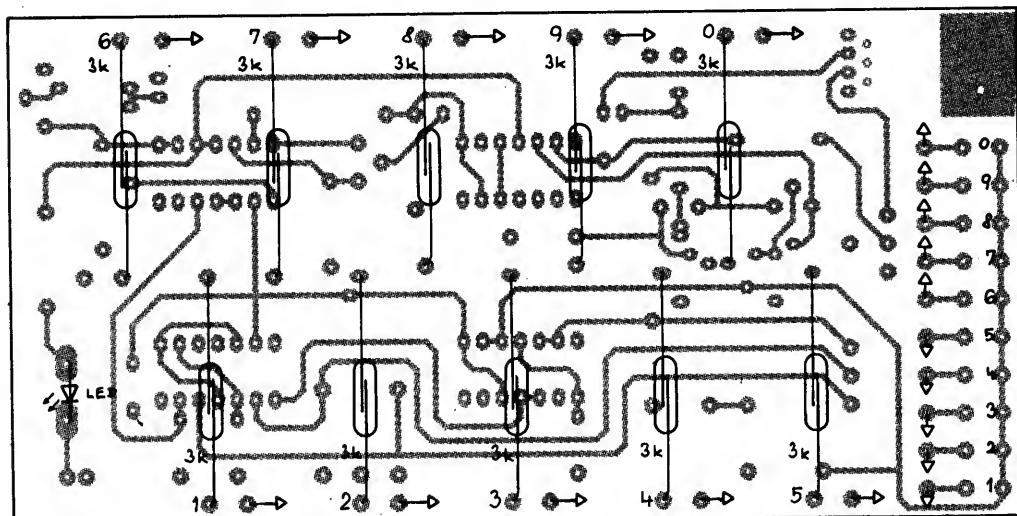


F. MRAVENEC 3.56

Obr. 8. Deska s plošnými spoji ovládací skříňky



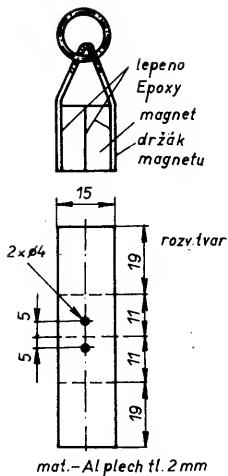
(propojovací vodiče pouze ze strany kontaktů)



Obr. 9. Nákres krabičky ovládače

přes konektor. Pro malé rozměry jsem použil jako konektor pravoúhlou objímkou pro tranzistory. Jako propojovací kolíky mezi objímkami slouží měděný vodič o  $\varnothing$  0,5 mm, zasunutý do dutinek objímk. K zajištění konektoru slouží příchytnka z izolačního materiálu (pertinax), přišroubovaná k desce s plošnými spoji. Tako sestavený celek se vsune do krabičky, jejíž nákres je na obr. 9. Aby byla deska s plošnými spoji v krabičce upevněna, vloží se v místě I01 a I02 pásek molitanu tloušťky 1,5 cm a deska se spoji se zasune do krabičky. Molitanový pásek tloušťky asi 1 cm je také nalepen na spodek víka programátoru. Tím upevníme desku s plošnými spoji a znemožníme vypadnutí propojek programátoru. Na čelní straně krabičky (ze strany čísel) jsou v rozích přilepeny čtyři obdélníky kůže tloušťky 1,5 mm o rozměrech 10 x 15 mm. Na kůži je naneseno lepidlo, či oboustranná lepicí páska a krabička je přilepena zevnitř automobilu ke sklu. Pro přilepení krabičky na sklo je nutno najít takové místo pod sklem, kdy lze bezpečně z venku sepnout magnetem všechny jazýčkové kontakty. Někde to díky zakřivení skla není možné.

Na obr. 10 je nakreslen ovládací magnet. Pro správné sepnutí vždy pouze jednoho jazýčku je nutno použít magnet, který svým magnetickým polem je schopen zapnout žádaný „jazý-

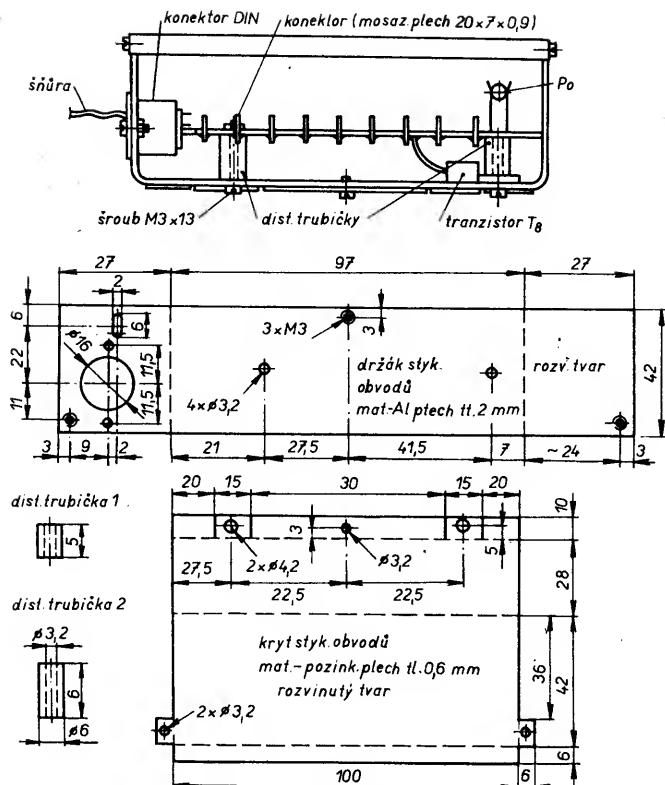


Obr. 10. Ovládací magnet

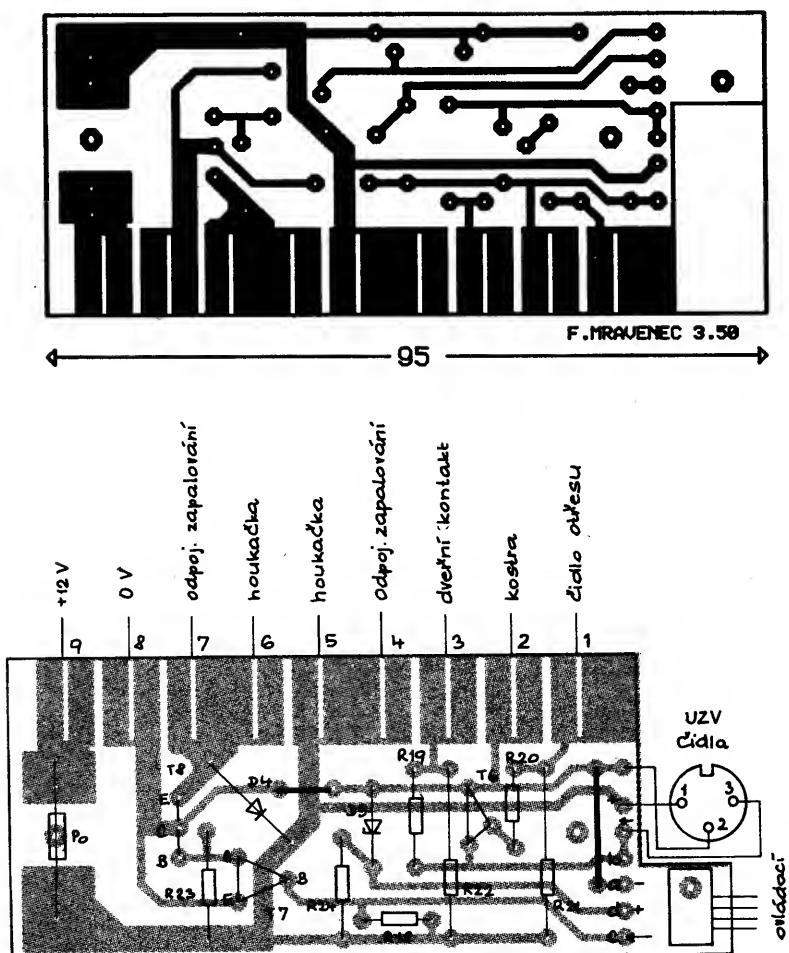
ček“, ale neovlivní jazýčky sousední. Mně vyhověl magnet z příchytky pro dvířka na nábytek, který jsem v půlce napiľoval a přepůlil. Obě půlky jsou zlepeny do držáku z hliníkového plechu. Ovládač si zavěsíme ke svazku klíčů od automobilu. Je třeba ještě upozornit na to, že magnet přikládáme ke sklu na číslo tak, aby se osa magnetu kryla se svislou osou číslice.

## Stykové obvody

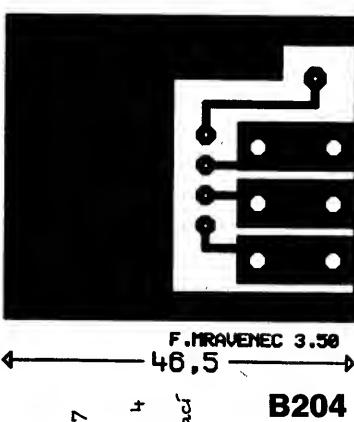
Na obr. 11a je deska s plošnými spoji stykových obvodů. Do desky s plošnými spoji jsou vpájeny propojovací konektory 1 až 9 (obr. 11b).

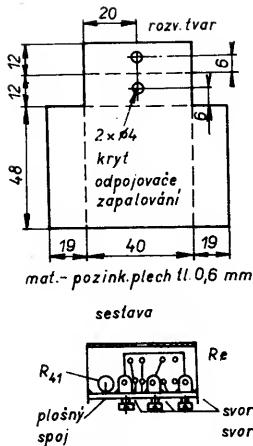


Obv. 11b



Obr. 11a. Deska s plošnými spoji stykových obvodů





Obr. 13. Mechanická sestava odpojovače

Konektor čidla ÚZ je připojen přes vodiče. Také čtyři vodiče, které spojují stykové obvody s ovládací skříňkou, jsou napevno připájeny a přichyceny přichycenkou. Všechny součástky jsou umístěny z jedné strany desky, kromě T8, který je připevněn ze strany plošných spojů a je přišroubován přes distanční trubičku k držáku z hliníkového plechu. Pokud nepoužijeme čidlo otřesu, je nutno spojit (pro zachování funkce ostatních čidel) vzájemně špičky č. 1 a 2.

#### Odpojovač zapalování

Deska s plošnými spoji je na obr. 12 a mechanická sestava na obr. 13. Relé Re i rezistor R41 jsou připájeny ze strany plošných spojů. Z této strany jsou připájeny i svorky z lámací svorkovnice. Na desku s plošnými spoji se připájí kryt z pozinkovaného plechu.

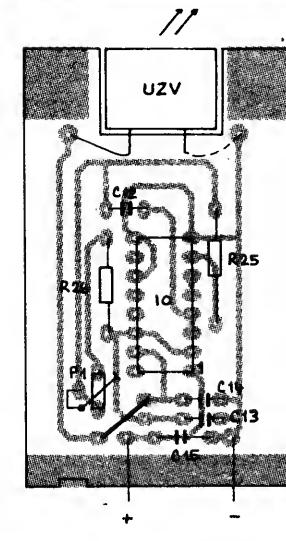
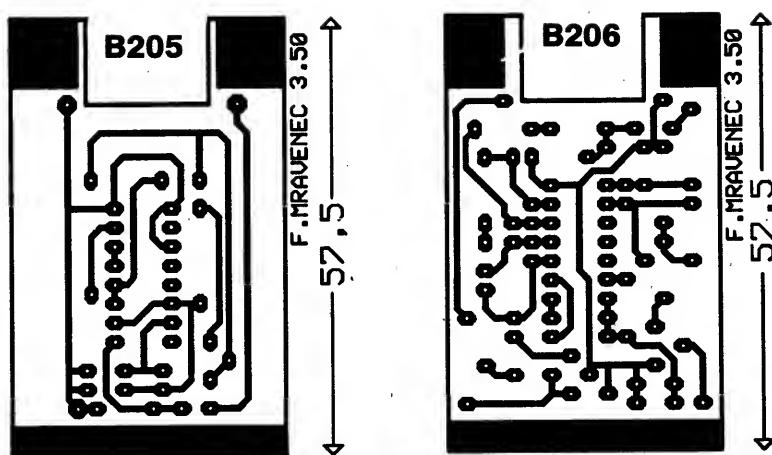
Odpojovač instalujeme do automobilu v blízkosti zapalovací cívky.

#### Ultrazvuková čidla

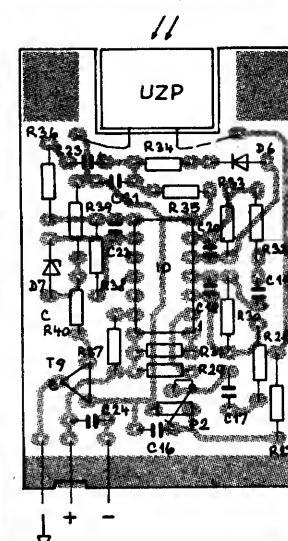
Desky s plošnými spoji jsou na obr. 14 a 15. Ultrazvukové měniče jsou k plošným spojům přilepeny tak, že větší část tělesa je ze strany součástek. Vývod čidla spojený s kostrou je nutno spojit s „mínusovým“ vývodem na desce s plošnými spoji. Desky s plošnými spoji jsou po oživení obvodů vloženy do krytů, zhotovených podle obr. 16 a připájeny. Na dno krytu je před vložením desek s plošnými spoji nutno vložit izolační papírovou vložku. Destičky se vkládají do krabičky součástkami dovnitř. Na dno čidel, které zhotovíme podle obr. 16, se přilepí také izolační papírová vložka a dno se připájí ke krabičce čidla.

#### Nastavení a instalace ultrazvukových čidel

Sestavená čidla otočíme měniči proti sobě ve vzdálenosti asi 50 cm a připojíme k nim napájecí napětí 12 V. Odporový trimr P2 dáme do středu dráhy. Na vývod č. 4 OZ1 připojíme osciloskop. Trimrem P1 na vysílači nastavíme největší rozkmit signálu. Nemáme-li osci-



Obr. 14. Deska s plošnými spoji ultrazvukového vysílače

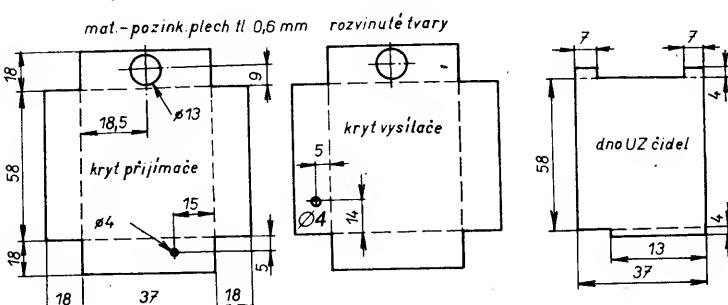


Obr. 15. Deska s plošnými spoji ultrazvukového přijímače

#### Seznam součástek

Rezistory – miniaturní, není-li uvedeno jinak a odpovídají trimrům

R1	39Ω
R2 až R5, R15, R19, R39	2,2 kΩ
R6	22 Ω
R8, R13, R16, R17, R18, R20, R21	6,8 kΩ
R9	330 Ω
R10, R40	10 kΩ
R7, R28, R32	47 kΩ
R11	3,3 kΩ
R12	220 kΩ
R14	680 Ω
R22	5,6 kΩ
R23	1,8 kΩ
R24	680 Ω/0,5 W
R25, R26, R37	4,7 kΩ
R27, R34	1 kΩ
R29, R31	2,2 MΩ



Obr. 16. Kryty obvodů UZ

# VÍCEÚČELOVÉ POPLAŠNÉ ZAŘÍZENÍ

## PRO OCHRANU MOTOROVÝCH VOZIDEL A NEMOVITOSTÍ

Karel Hyngar

**Jedná se o elektrické zabezpečovací poplašné zařízení s velkou účinností, vhodné pro univerzální použití s velkým množstvím variant a kombinací.**

**Slouží pro všeobecné zabezpečení automobilů i jiných vozidel, dokonale zabezpečí byty i rodinné domy všech velikostí včetně garáží, chaty, obchody, sklady atd.**

**Jednoduchost zapojení a možnost uplatnění „šuplíkových“ zásob má navíc výraznou výhodu v nízké ceně oproti „modernějším“ systémům. Přitom není problémem připojit na vstup tohoto poplašného zařízení i moderní součástky, např. infračervené snímače.**

### Technické parametry

#### Verze pro ochranu motorových vozidel

*Napájecí napětí: 12 V (24 V)*

*Odběr v pohotovostním stavu: blízký nule.*

*Odběr při poplachu: elektronika asi 25 mA;*

*klakson asi 4 A přerušovaně;*

*Případně připojená světelná signálizace (podle zapojení) přerušovaně.*

*Poplach: přerušovaným houkáním automobilového klaksonu; blikání směrových či obrysových světel.*

*Interval signálu: nastavitelný v rozsahu 0,5 až 2 sekundy, střída signál/mezera přibližně 40/60 %.*

*Trvání poplachu: nastavitelné v rozmezí 1 až 3 minuty, případně trvalé.*

#### Verze pro bytové prostory a nemovitosti

*Napájecí napětí: 12 V (24 V)*

*Odběr v pohotovostním stavu:*

*deska s elektronikou nulový; indikační panel asi 37 mA na jeden okruh.*

*Ostatní parametry jsou shodné s předešlou verzí.*

*Při použití jiných napětí než 12 V je pouze nutno změnit sériové odpory signálnizačních světelných diod a provozní napětí klaksonu.*

#### Filozofie ochrany

*V automobilu je nejdůležitější dokonale chránit vnitřní prostor. Jednak je to prevence proti ukradení, ale navíc třeba v čase dovolených míváme uvnitř i cenný majetek a doklady. Proto chráníme i zavazadlový prostor. Pro celoroční parkování na ulici je výhodná ochrana kapoty motorového prostoru, kol proti odmontování, mlhovek apod.*

*Učinnější ochrany vnitřního prostoru dosáhneme nejlépe okamžitým poplachem při pokusu o otevření dveří či kapoty. Systémy se zpožděným účinkem (s vypínačem uvnitř) dávají čas*

lupičům pro vytažení dostupných zavazadel.

Pro akustický efekt je nejlepší automobilový klakson, a to nejen cenou, ale především maximálním účinkem efektu při přerušovaném signálu. „Úlek lupiče“ si ostatně časem vyzkouší každý majitel, když zamyšlen zapomene zařízení vypnout. I okolí na tento signál reaguje jednoznačně, navíc jej lze velmi dobře směrově lokalizovat. Různé piezoelektrické sirénky s kolísavým tónem spíše vytvářejí dojem, že děti provozují nějaké hračky. Jejich akustický tlak je malý a zdroj zvuku nelze dobře směrově lokalizovat, zvláště ve městě s odrazy od budov.

Pokud je originální houkačka dobře skryta pod kapotou nebo nepřístupně za chladičem (např. Š 105, 120), lze ji s výhodou použít přímo. Je-li pod nárazníkem (Š 100 aj.), je nutno ji přemístit nebo vestavět jinou do motorového prostoru. Stejný princip ochrany je použit i pro byty a nemovitosti. Lze chránit všechny dveře (i balkonové), okna, výkyče, sklepní okna, vrata garáže apod.

Jako akustický měnič je opět nejlepší klakson, umístěný mimo dosah „návštěvy“ (pro byt u stropu chodby, v domku vysoko na zdi do ulice), případně je vhodné doplnit zvukový signál světelnou výstražnou signalizací.

#### Popis zařízení

Základní částí pro všechny aplikace je malá deska s plošnými spoji s elektronikou, jejíž funkce je patrná z blokového schématu na obr. 1. Zapnuté poplašné zařízení neodebirá prakticky žádný proud. Tepře po aktivaci některého ze vstupů (H, L) sepne stabilizátor a uvede zařízení do chodu. Taktovací generátor s nastavitelným intervalem řídí tyristrový spínač houkačky. Délku poplachu řídí nastavitelný časový spínač.

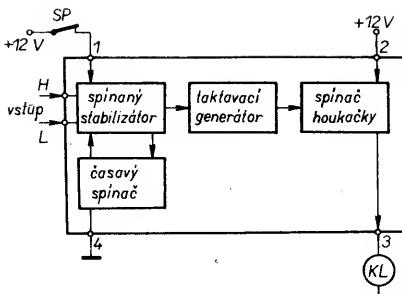
Případným zabouchnutím „aktivovaných dveří“ již nelze poplach zastavit. Po odeznění poplachu podle nastavení časového spínače je zařízení opět v pohotovosti a případný další impuls je uveden znova do chodu. Pro případ, že okno či dveře po útoku lupiče zůstanou nedovřeny, lze volit mezi zastavením nebo trvalým pokračováním poplachu.

Aktivaci zapnutého zařízení zajistí buď přivedení kladného napětí na vstup H (> 3 V) nebo připojení vstupu L ke kostře.

R30, R33, R38	1 MΩ
R35	100 kΩ
R36	33 kΩ
R41	22 Ω, TR 510 (6 W)
P1	10 kΩ
P2	10 kΩ } TP 008
<i>Kondenzátory</i>	
C1	22 μF, TF 010
C2 až C5, C9, C10,	
C15, C21, C24	100 nF, keramické
C6	10 μF, TE 003
C7	10 μF, TF 011
C8	1 mF/10 V, rádiál.
C11	100 μF, TF 007
C12, C16,	
C17, C19	1 nF, keram.
C13, C14	100 pF, keram.
C18, C20,	
C23	2,2 pF, keram.

C22	1 μF, TE 124
<i>Polovodičové součástky</i>	
D1, D3, D6	KA262
D2	dioda LED o Ø 3 mm
D4	KY132
D7, D5	KZ260/5V1
T1, T4	BC548
T2, T3, T5,	
T6, T7, T9	BC237
T8	BD650
<i>Integrované obvody</i>	
I01, I02, I04	74ALS00
I03	74ALS10
I05	4049
I06	LM3900
<i>Ostatní</i>	
ultrazvukový vysílač T4016 (prodejna KTE).	
ultrazvukový přijímač R4016	

Po 0,5 A (podle odběru použité houkačky) 10dílná lámací svorkovnice pro programátor (prodejna GM) třípolohový konektor DIN – zásuvka třípolohový konektor DIN – zástrčka obdélníková objímka pro tranzistory, 2 ks automobilové konektory 10 ks třídlíná lámací svorkovnice (čokoláda) relé RP210 – 12 V piezoelektrická siréna podle výběru (prodejna GM) magnet – viz text, počet podle potřeby jazýkové kontakty 10 ks



Obr. 1. Blokové schéma poplašného zařízení

### Napájení

V automobilu je jednoznačné – z vnitřního akumulátoru.

V domácích aplikacích se nabízí síťové napájení s transformátorem a usměrňovačem. Pokud by však vypadla síť (přerušení dodávky elektrického proudu), případně když zloděj preventivně v obvykle přístupné rozvodné skříni vypne jističe, má cestu volnou. Proto doporučuji kombinovat síť s akumulátorem. Lze s výhodou použít „odložený“ akumulátor, který již nezvládne otočit startérem, doma však v kombinaci s průběžným udržovacím dobíjením běhaté vyhoví. Zdroj potom stačí dimenzovat pouze na malý dobíjecí proud akumulátoru.

### Popis funkce elektronické části

Schéma je na obr. 2. Po sepnutí spínače SP jsou obvody v pohotovostním stavu. Na bázi T1 není napětí, T1 je uzavřen a uzavřeny jsou i tranzistory stabilizátoru T2, T3. I01 a I02 jsou bez napětí. Pod napětím je pouze spínací část, která v uzavřeném stavu neodebírá proud.

Při kladném napěťovém impulsu na vstupu H se otevře T1, tím se aktivuje i T2 a na emitoru T3 se objeví stabilizované napětí 5 V. Tímto napětím se aktivuje I02, na jehož výstupu (vývod 3) se objeví kladné napětí, které přes diodu D3 udržuje T1 nadále otevřený i v přípa-

dě, že původní otevírací napětí pomíne. I02 je zapojen jako časový spínač a se součástkami podle obr. 2 je lze trimrem R11 nastavit pro čas v rozmezí asi 1 až 3 minuty. Po této době zmizí přidržné napětí na vývodu 3, T1 a následně T2 a T3 se uzavřou a poplach končí.

Téměř stejný průběh má aktivace vstupu L. Jeho připojením ke kostře se otevřou T2, T3 a aktivuje I02, signálem z jehož výstupu (3) se otevře T1, který udržuje zařízení v chodu po dobu nastavenou časovým spínačem.

Po tuto dobu je v činnosti rovněž I01, zapojený jako multivibrátor, spínající T4 a T5. Spínací interval je nastavitelný odporovým trimrem R6 přibližně v rozmezí 0,5 až 2 sekundy. T5 střídavě otevírá tyristor Ty1, který (proti kostře) spíná přímo klakson.

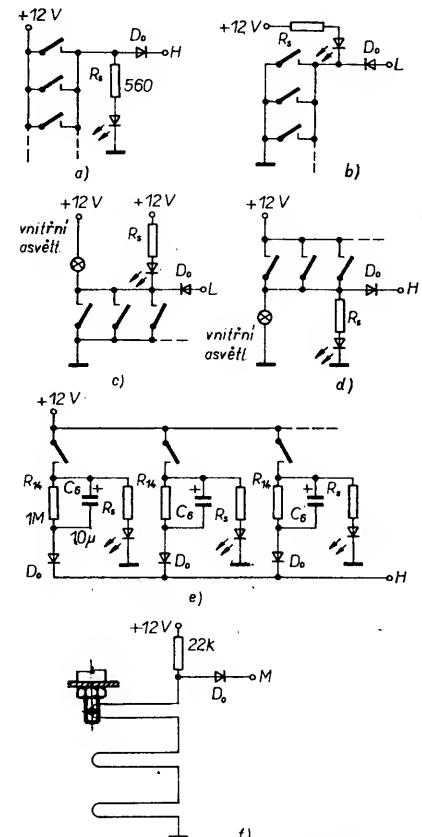
Silová spínací část je připojena trvale přímo na napájecí napětí 12 V – není proto třeba spínač, dimenzovaný na proud klaksonu, který by přechodovými odpory mohl i narušit spolehlivost. Pro zapnutí zařízení do pohotovostního stavu slouží spínač SP, přes který při aktivaci poplachu teče asi 25 mA. Může proto být poměrně malý, což oceníme při jeho montáži – jedná se o „skrytý“ spínač, ovladatelný vně vozidla.

Použité součástky jsou zcela běžné, libovolného „šuplíkového“ typu. Transistor rovněž libovolné křemíkové nízkofrekvenční nebo spínací. Pouze T3 by měl být s povolenou ztrátou 300 až 500 mW.

Diody jsou rovněž libovolné křemíkové, jejich provozní proud je kolem 2 mA.

Pod tyristor vložíme chladicí hliníkový plech, tvarovaný podle vlastního uvážení. Pouze je nutno dát pozor při montáži – na plechu je napětí +12 V.

Deska s plošnými spoji je na obr. 4, rozmištění součástek na obr. 5. Kondenzátor C4 byl doplněn dodatečně a je připojen ze strany spojů. Je výhodné použít keramický kondenzátor 100 nF,



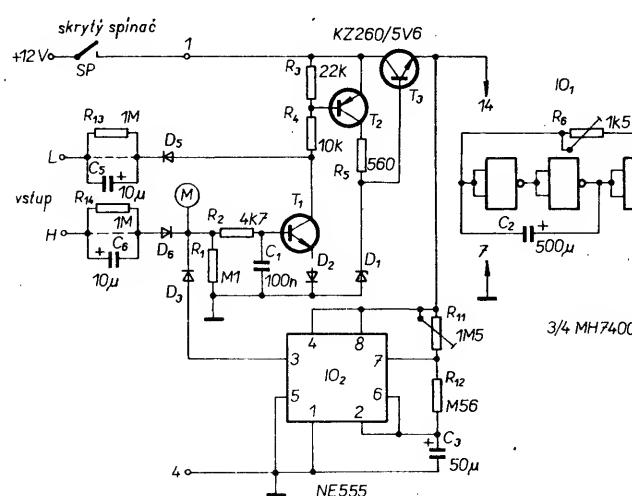
Obr. 3. Varianty zapojení spínačů poplachu

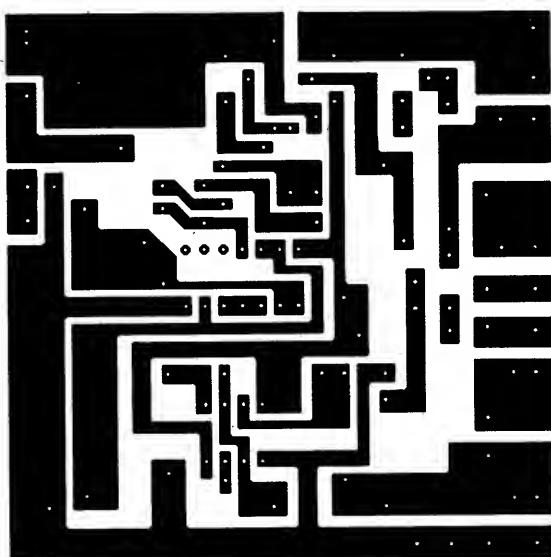
pro své rozměry je výhodný i na pozici C1.

Osazená deska je na fotografii na obr. 6.

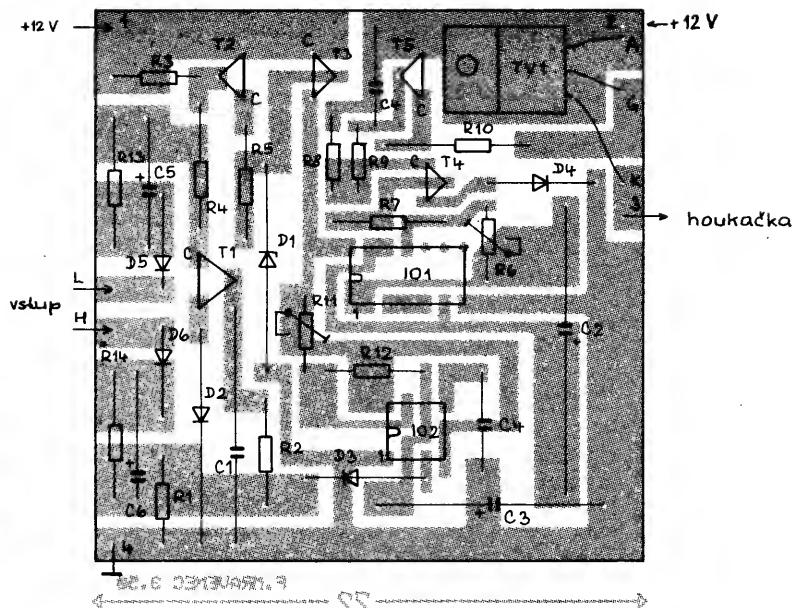
Pro vyhovění vyhlášce by mělo poplašné zařízení v automobilu rámusit pouze omezenou dobu. To lze tímto zařízením splnit, zvláště pokud lupič zabouchne pootevřené dveře v domnění, že poplach utichne. Poplach potom trvá po dobu nastavenou časovým spínačem a pak se zastaví, přičemž zařízení je nadále v pohotovosti.

V případě, že dveře či kapota zůstanou nedovřeny, zůstane na vstupu trvale aktivační napětí a poplach se nezastaví. Tomu lze čelit vložením členů RC

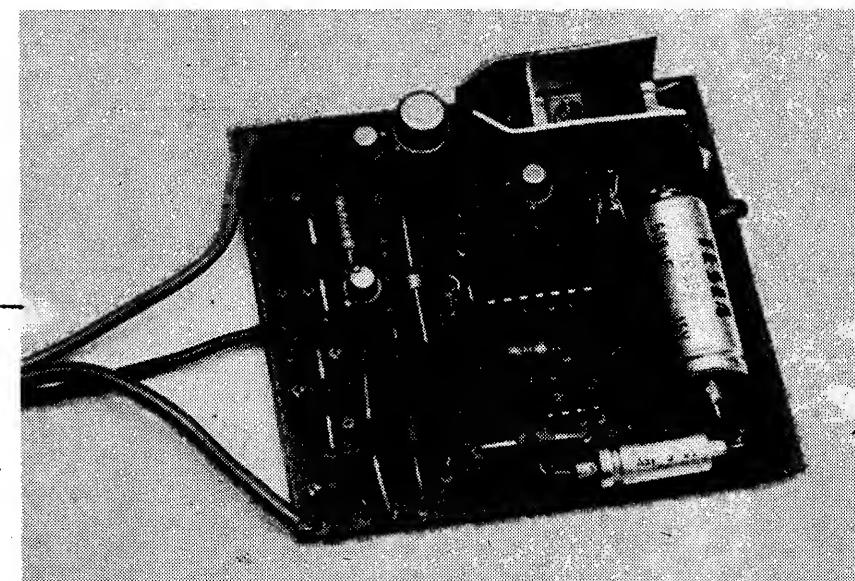




Obr. 4. Obrazec plošných spojů desky elektroniky

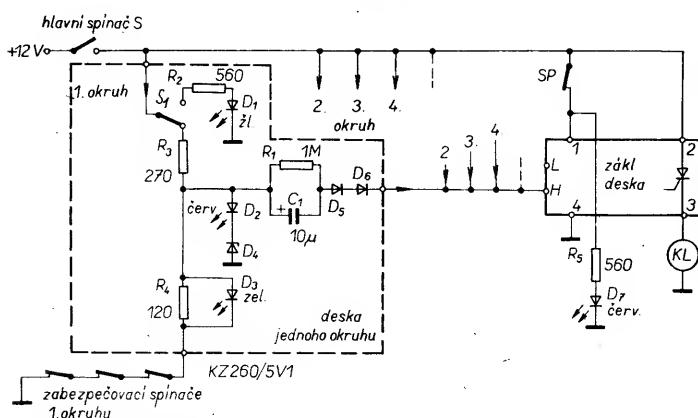


Obr. 5. Rozmístění součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 6. Fotografie osazené desky s elektronikou

R13, C5 a R14, C6 do vstupů L nebo H, s čímž je na desce počítáno. Otevřací impuls je tak kondenzátorem přenesen, ale dále jsou už vstupy stejnosměrně odděleny a poplach se po určené době

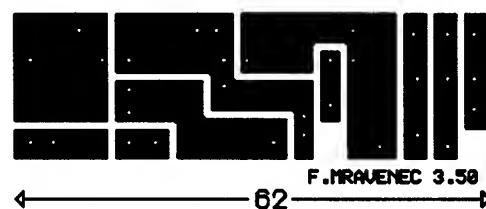


Obr. 7. Celkové schéma zapojení ochrany bytu a nemovitostí

zastaví, i když aktivační napětí na vstupu trvá.

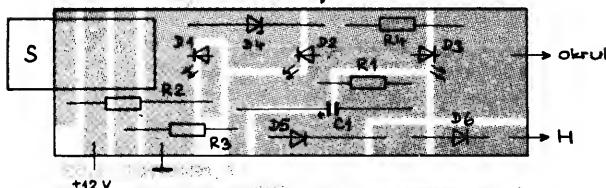
Lze tedy zvolit, zda při pootevřených dveřích vyhovět vyhlášce a riskovat pozdější „dovýkraďení“ nebo raději riscovat pokutu a v krajním případě i vybití baterie. Já jsem volil druhou verzi, neboť auto je dražší . . .

Umístění skrytého spínače SP lze volit individuálně podle typu vozidla. Může být páčkový, tlačítkový, šoupátkový nebo i kontakty jazýčkového relé (+ magnet). Pro jeho ovládání lze využít mezer mezi karosářskými díly, větracími otvory, prostoru za čelní maskou chladiče apod. Do mezery může vyčinovat pouze nenápadná páčka – k přepnutí posluží třeba klíček od auta. Je vhodné spínač podle provedení chránit před nepohodou. Pokud zapomeneme, že máme „zapnuto“ a po odemknutí spustíme poplach, vypnutím spínače jej okamžitě zastavíme.



Obr. 8. Obrazec plošných spojů jednoho okruhu

B208



Obr. 9. Osazení součástkami desky s plošnými spoji z obr. 8  
(D1 až D3 ze strany spojů)

## Možnosti jištění automobilu

Zásadně to budou všechny dveře včetně pátých. Většinou již od výrobce jsou osazeny dveřními spínači vnitřního osvětlení, které lze bez omezení jejich funkce využít. Pokud třeba zadní dveře spínač nemají, není problém osadit buď originální nebo jakékoli jiné. Nemusí být ani ve sloupu, mohou být třeba v zadním dolním rohu apod., mohou to být i mikrospínače.

Dále to bude přední a zadní kapota, tam lze najít mnoho možností montáže tak, aby po nadzvednutí kapoty spínač sepnul. Při osazení světelné signalizace (viz dále) pak máme kontrolu o dokonalém uzavření kapot a dveří.

Proti odmontování kol použijeme náklonový spínač. Stačil by i příčný (třeba růžové „prasátko“) proti bočnímu náklonu, ale může být zvednut i předeč či zadek vozidla. Proto je lepší kruhový s kuličkou, který při náklonu vozidla o 5 až 10° na libovolnou stranu sepne poplach. Příklad provedení je na obr. 11, umístění je libovolné tak, aby i po zaparkování v náklonu jej bylo možno vystředit (kloub). Náklonový spínač bude rovněž „bránit“ automobil při pokusu o odtažení.

Ochrana mlhovek zajistíme provrtáním upevňovacích šroub pod matici. Touto dírou (asi o Ø 2 mm) provlékneme smyčku diskem tak, aby se při vytahování rezervy přetrhla.

Stejným způsobem zajistíme rezervu, pokud je přístupná zvenčí. Nemá-li upevňovací šroub, provlékneme smyčku diskem tak, aby se při vytahování rezervy přetrhla.

Při troše šikovnosti lze podobně zejména vnitřní dveře chránit i šrouby dveřních zrcátek.

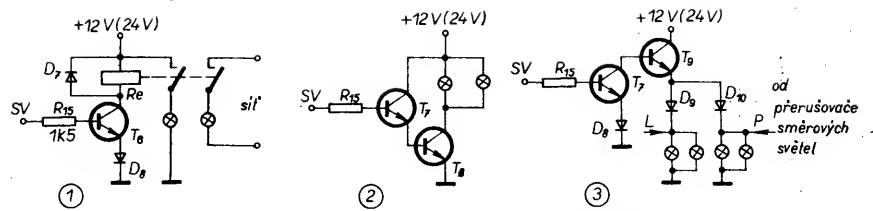
Při proklecení kablíku raménkem stěračů (uchycen pod raménkem např. izolepou) můžeme chránit i tento občas mezející „artikl“.

Při použití jedné smyčky u závěsného zařízení (proklecení závěsem, propojením v zásuvce přívěsu) můžeme střežit i připojený přívěs.

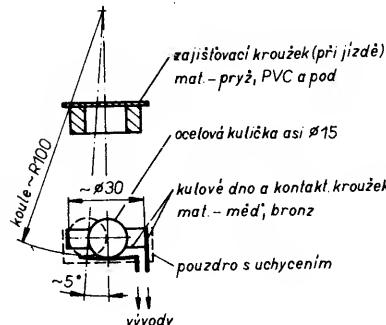
Logicky se nabízí zabezpečit v případě obytného přívěsu samostatným po-plašným zařízením vstupní dveře či okna a náklonovým spínačem možné odtažení.

## Příklady zapojení ochran automobilu

Všechny níže uvedené varianty lze libovolně kombinovat, využít současně vstupů H i L, na každý vstup lze připojit několik systémů. Příklady zapojení jsou na obr. 3. Při použití několika systémů je vhodné pro použití součástky zhotovit přídavnou desku s plošnými spoji. Stejnosměrné oddělení systémů zajistí oddělovací diody Do. Signalizační svítivá dioda slouží k upozornění na nedovřené dveře či kapotu jak před rozjezdem, tak hlavně před zapnutím skrytého spínače poplachu. Zasadíme ji do přístrojové desky tak, aby byla



Obr. 10. Schéma připojení výstražných světel.



Obr. 11. Náčrtek náklonového spínače automobilu

vidět i při zamýkání automobilu. Lze vyrobit i luxusní verzi, kdy každý spínač bude mít svoji diodu. Ty pak budou zasazeny třeba do schematického půdorysu automobilu, kde přímo identifikují, které dveře (či kapota) jsou nedovřeny.

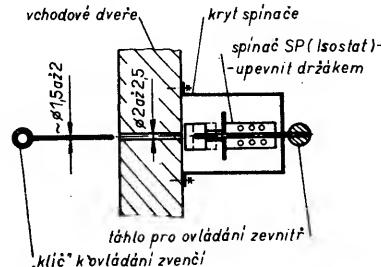
### Varianta a

Dveřní a ostatní spínače jsou řazeny paralelně a spínají +12 V do vstupu H. Autem protáhneme jeden sběrný vodič, například +12 V můžeme odebírat i z několika míst, ale pouze z těch, která jsou pod napětím i po vypnutí zapalování. Sběrný vodič připojíme do vstupu H. Pokud nepřipojíme do tohoto vstupu několik systémů, lze vynechat oddělovací diodu Do. Po sepnutí libovolného spínače se rozsvítí signalizační dioda Ds.

Chceme-li identifikovat každý spínač samostatně, přiradíme Rs a Ds za každý spínač a ten připojíme ke sběrnému vodiči vstupu H přes samostatnou oddělovací Do.

### Varianta b

V podstatě platí to, co bylo uvedeno ve variantě a, pouze se spíná „kostra“ ke vstupu L. Funkce Do a Ds + Rs je



Obr. 13. Umístění skrytého spínače za vchodové dveře

stejná, totéž platí i o signalizaci pro každý spínač samostatně. Zapojení má jistou výhodu – kromě nutného sběrného vodiče ušetříme druhý přívod, kostra je dostupná všude.

### Varianta c

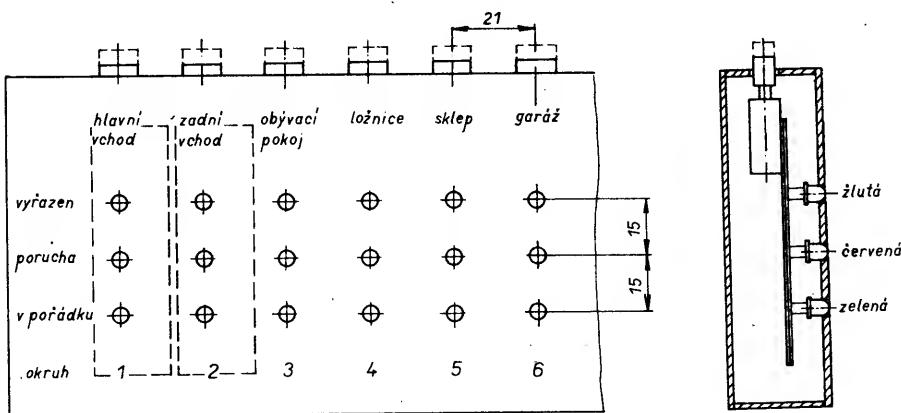
Ukazuje možnost využít stávající dveřní spínače, sloužící ke spínání vnitřního osvětlení při zachování jejich funkce. Platí pro dveřní spínače, spínající „kostru“. Spínače ostatních dveří a funkcí se připojují podle libovolné jiné varianty.

### Varianta d

Platí pro spínače osvětlení, které spínají napětí +12 V. Ostatní jako u varianty c.

### Varianta e

Využívá funkce členů RC samostatně u každého spínače (člen RC nemusí pak být osazen na základní desce). Rozdíl je v tom, že při pootevření a nezaklapnutí dveří při aktivaci poplachu umožní člen RC ukončit poplach po určeném čase, ale poté při možné další manipulaci (otevření jiných dveří nebo kapoty) poplach znova spustí. Totéž lze aplikovat pro vstup L (spínání „kostry“). Pouze otočíme Do a Ds, přepojujeme kondenzátor a Rs připojíme na +12 V.



Obr. 12. Příklad návrhu ovládacího panelu

### Varianta f

Při ochraně mlhovek, rezervy, zpětného zrcátka apod. provlékne tenký izolovaný vodič otvorem ve šroubu či disku. Jednotlivé smyčky propojíme do série (postačí jedno napájení – trvale protéká proud asi 0,5 mA) – a na konci drát připojíme ke kostře. Připojením napájecího odporu asi 22 kΩ až za spínač SP probíhá proud smyčkou pouze při zapnutém zařízení.

Výstup za Do připojujeme až za D6 na základní desce do bodu M1. Poplach je aktivován přetřením či překroucením vodiče smyčky.

### Závěr

Zvukový signál poplachu lze doplnit i účinnou světelnou signalizací (blikání směrových či obrysových světel), popsanou v následující části „ochrana nemovitostí“.

Systém lze pochopitelně použít i pro jiná vozidla, stavění stroje apod. Lze chránit i motocykly proti odcizení či jiné manipulaci (zapnutí zapalování aj.).

Elektronika může pracovat i s napětím 24 V, pouze je nutno zvětšit sériové odpory Rs svítivých diod a použít C5, C6 na větší napětí.

Pro napětí 6 V odpor rezistoru Rs naopak zmenšíme, zmenšíť by se měl i odpor rezistoru R5. Těchto několik příkladů pouze navozuje několik možností využití navrženého systému, motorista-elektronik jistě uplatní svou vlastní tvorivost.

### Ochrana bytů a nemovitostí

Zde opět chráníme především všechny vstupní otvory – dveře, okna v dostupných výškách, dveře z půdy i sklepa, střešní vikýře, sklepní okna, garážová vrata apod.

Spínače je výhodnější použít v obrácené funkci (poplach vznikne rozpojením kontaktů). Eliminuje se tak případné oxidace kontaktů či mechanická závada dlouhodobě používaného systému. Vyloučeno je i náhodné nebo záměrné přerušení vodičů v okruhu. V takovém případě již před zapnutím poplašného systému je indikována pořucha, indikováno je i případné nedovření některého okna či dveří. Případný pokus o přerušení vodičů zapnutého systému rovněž vyvolá poplach.

Pro zabezpečení jednotlivých oken nebo dveří lze použít libovolné mikrospínače, magnetické spínače (kontakty jazýčkového relé + magnet), rozebrané kontakty z relé atd., montované tak, že při zavřeném okně (dveřích) jsou sepnuty. V oknech je lze přizpůsobit tak, že při „větracím pootevření“ ještě spínače nereagují a rozpojí se až při větším úhlu otevření – záleží na typu a konstrukci oken. Umožňuje to mít zapnutý systém přes noc, i když jsme doma. Celý byt či dům lze hlídat jedním okruhem, ale v praxi je výhodnější jej rozdělit do několika sekcí. Ty pak lze samostatně kontrolovat, případně přechodně vyřadit z činnosti.

V některých aplikacích lze použít systém „přerušeného drátu“, např. u neotevřívaných okének, u zahradního nábytku (smyčka protažená nábytkem) či

jiných cenností vně budovy. Tenký vodič lze natáhnout i nad plotem či zdí – při přelézání bude jistě přetřen: Tenkým drátem (asi o  $\varnothing$  0,2 mm CuL) ochráníme i velké skleněné plochy, jejichž „průchodem“ by bylo možno vstoupit do budovy bez otevření (okna, výlohy, dveřní výplň). Vodič natáhneme napříč plochy na vnitřní straně, lze jej i lehce přilepit. Elektricky jej zařadíme v sérii se spínači. Na vstup elektroniky je možno přes oddělovací diodu připojit další libovolné systémy, např. širokouhlá infračervená čidla, infračervené závory (paprsek nad zdí či plotem) atd. Možná by nebyla od věci i požární ochrana (kouřová čidla).

Rídící elektroniku umístíme v libovolné části bytu či domu. Nemělo by to být hned za vstupními dveřmi, případně by měl být „světelný panel“ skryt pod odsklopým víkem, aby centrála na sebe zbytečně neupozorňovala.

Systém se skládá ze stejné základní desky s plošnými spoji (obr. 5) a navíc z desky indikační panelu.

### Popis zapojení

Celkové schéma sestavy je na obr. 7. Na obrázku není uvedena dobíjecí část, podobných návodů již bylo uveřejněno dostatek.

HLavním spínačem lze celé zařízení zcela vypnout. Po jeho zapnutí je v činnosti okruhová část elektroniky a signalizace světelnými diodami na ovládacím panelu.

Každý okruh má 3 signalizační diody, indikující stav okruhu a přepínač, kterým lze okruh vyřadit z činnosti.

Svítící zelená dioda D3 signalizuje okruh bez závad. Červená D2 signalizuje poruchu – okruh přerušen, porucha spínače, nebo jen nedovřeno. Před zapnutím spínače SP je nutno poruchu odstranit nebo okruh vyřadit – poplach by okamžitě naskočil. Dioda se rozsvítí i v případě iniciovaného poplachu a indikuje, který okruh byl narušen.

Žlutá dioda D1 upozorňuje, že byl okruh vyřazen přepínačem z činnosti. Rezistor R3 je dimenzován pro svit D2 (asi 20 mA), na níž je však méně spád napětí než na D3. Ta je proto odlehčena paralelním R4. Diody D5, D6 zajišťují necitlivost vstupu H pro napětí asi 2,1 V na D3 při pohotovostním stavu. Při rozpojení některého ze spínačů v okruhu D3 zhasne a na rozsvícené D2 se objeví napětí asi 6,7 V, které již aktivuje vstup H a spustí poplach. Obrazec plošných spojů pro jeden okruh je na obr. 8, osazení součástkami na obr. 9.

Na desce je místo i pro člen RC, jehož funkce byla popsána v části „ochrana automobilu“. Lze jej vynechat a nahradit propojkou – v tom případě bude poplach nepřetřžitý.

Bude-li člen RC osazen na základní desce (obr. 5), poplach po nastavené době skončí a aktivaci dalších okruhů se již neobnoví.

Pokud místo na základní desce bude obvod RC osazen u každého okruhu, bude po zastavení poplachu při aktivaci dalšího z okruhů poplach znova spuštěn.

**Příklad:** při přelézání plotu – 1. poplach, po ztichnutí se pachatel vrátí, otevře okno – 2. poplach, při pokusu o odchod s lúpem dveřmi – 3. poplach atd.

Jsou-li okruhy v pořádku (nesvítí červená dioda), lze po opuštění bytu zapnout skrytý spínač SP. Jeho umístění je individuální, pro možnost zapnutí i zevnitř bytu se nabízí vnitřní strana vstupních dveří v horním či dolním rohu na straně závěsů. Návrh provedení viz popis mechanického provedení.

Abychom při návratu domů věděli, zda je systém zapnutý, umístíme někam nenápadně, ale viditelně červenou D7, připojenou za skrytý spínač SP. U prosklených dveří třeba do rohu za sklo, do otvoru ve dveřích, v zábruni, nad dveře, do lucerny nad vchodem apod.

### Výstražná světelná signalizace

Zvukový signál je velmi výhodné doplnit i výstražnou blikající světelnou signalizací. Dvě z mnoha možností jsou na obr. 10. Z bodu SV na kolektoru T5 vyvědeme ovládací napětí pro T6, který spíná relé. Tím můžeme spínat žárovky 12 V/20 W ve světelném panelu na zdi domu do ulice (s červeným nápisem „POPLACH“). Relé může spínat i napětí 220 V, potom si můžeme dovolit větší světelný příkon a tím i „větší cirkus“. Místo relé lze použít i výkonový tranzistor T8 (+T7), pouze pro napětí 12 až 24 V.

Světelné signalizace lze rovněž využít v poplachovém systému automobilu spínáním obrysových směrových světel, kdy se napadený automobil výrazně zviditelní.

Pro aplikaci v automobilu je pro napojení na stávající instalaci výhodnější varianta 3. Výstup z kolektoru T9 lze napojit za spínač obrysového osvětlení. Světelně výhodnější (4 × 20 W) jsou směrová světla, kde každou stranu musíme připojit samostatně přes diodu, aby při své běžné funkci zůstaly oba okruhy odděleny.

### Mechanické provedení

Světelný indikační panel osadíme do ploché skřínky na zeď – velikost bude dáná počtem okruhů. Situován může být s přepínači nahoru, dole nebo po straně. Funkce diod a označení okruhů popíšeme propisotem a lehce zafixujeme přestříknutím bezbarvým lakem (první vrstvu velmi tenkou).

Základní deska poplachové elektroniky může být i v této skřínce, výhodnější je však spíše poblíž houkačky nebo akumulátoru – budou kratší silové přivody.

Bude-li tamtéž i hlavní spínač, bude to kromě výše uvedených důvodů i bezpečnější – dodatečnou manipulací na světelném panelu po vniknutí (i utržením) nelze „rozjetý“ poplach zastavit.

Z výstupů pro jednotlivé okruhy vede me vodič k vlastnímu „hlídacímu spínačům“. Zpětný vodič můžeme výhodně ušetřit použitím rozvodu ústředního točení, vody, svodu od bleskosvodu či nulového vodiče elektrické sítě. S tímto „rozvodem“ pak musíme propojit i konstru elektroniky. Rozvodné vodiče okruhů lze po objektu rozvést několikažilovým kabelem, telefonní dvoulinkou či zvonkovým drátem. Průřez vodičů stačí minimální (asi 0,25 mm<sup>2</sup>) – proud je necelých 40 mA. Pouze silové přívody dimenzujeme na proud klaksonu (asi 4 A), případně výstražných světel.

Obrazce plošných spojů jednotlivých okruhů lze nakopirovat vedle sebe na společnou desku pro jednodušší uchycení ve skříňce. Lze počítat i s rezervou pro rozšíření.

Svítivé diody je lepší osadit ze strany spojů, postačí jim kratší přívody. Použijeme pro všechny jednotnou velikost i tvar. Díry v panelu jim přizpůsobíme. Přepínače (isostaty se samostatnou aretací) jsou osazeny přímo do desky.

Příklad návrhu panelu je na obr. 12.

Skrýtý spínač SP, jak bylo uvedeno výše, může být i na vnitřní straně vstupních dveří. Zakryjeme jej krytem, ale vyřešíme i možnost ovládání zvenčí. Jako typ vyhoví i isostat s aretací. K ovládání zvenčí stačí nenápadná díra o Ø 2 až 2,5 mm, jímž projde kousek drátu (z bicyklu) o Ø 1,5 až 2 mm, který za očko může viset mezi klíči na kroužku.

Přímé mechanické ovládání můžeme nahradit i efektnejšími systémami na principu kódového ovládání tlačítka či jinými dříve publikovanými systémy kódových zámků.

#### Příklad návrhu okruhů v bytě

1. Vstupní dveře.
2. Okna, balkónové dveře v obývacím pokoji.
3. Okna v další místnosti (místnostech) – stačí v nižších patrech.
4. Dveře sklepní koje (při vyřešení přívodů ze sklepa).

#### Příklady návrhu okruhů ve vile

1. Hlavní vchod.
2. Zadní vchod, vchod do sklepa zvenčí.
3. Okna, balkónové dveře, vchod z terasy.
4. Okna v dalších místnostech.
5. Okna chodby, WC, spíže, koupelny (pokud nejsou zamřížované).
6. Sklepní okénka, vnitřní dveře do sklepa.
7. Střešní okna, vikýře, vnitřní dveře na půdu.
8. Garážová vrata.
9. Plot, zed, branka.
10. Zahradní nábytek aj.

Podobný postup lze uplatnit i při ochraně chaty, prodejny, dílny, skladu apod. Při větším počtu objektů lze natáhnout linky do vrátnice, kde akustická signalizace s kontrolkou identifikuje ob-

# POPLAŠNÉ ZAŘÍZENÍ ZE „ŠUPLÍKOVÝCH ZÁSOB“

Ján Szabó

**Po tom, čo som pred časom videl úryvok Auto Moto Revue v ČST, kde sa propagovalo poplašné zariadenie pre Favorit, rozhodol som sa zverejniť zariadenie pre automobily všeobecne. To hlavne pretože propagované v A-M Revue sa nápadne podobalo mojej konštrukcii spred niekol'kých rokov.**

**Vtedy ma ke konštrukcii primála návšteva v aute doslova pod oknami bytu, ani nie ešte večer. (Ved' ktorý amatér by robil niečo „rozumné“ len tak z dl'hej chvíle?)**

Zariadenie sa pripája na dverové spínače a cez skrytý spínač na trvalý + pól batérie. Startovací obvod je zdvojený (obr. 1) a použijeme ten, ktorý vyhovuje zapojeniu stropných svetiel nášho vo-

zidla. Odpory rezistorov v štartovacom obvode by malý byť aspoň 10 MΩ, určuje sa nimi „hysteréza“ spínacieho obvodu (odolnosť proti základom dverového spínača).

ekt. Teoreticky by se dala linka natáhnout i na policii . . .

#### Závěr

Domníváme se, že možnosti komplexního zabezpečení objektu jsou vyčerpávající a pokus o rovnocenný výsledek, sestavený z prodávaných systémů, by skončil na ceně minimálně o dvě nuly větší.

Účinnost přerušovaného randálu dobře vyláděné automobilové houkačky rovněž převyšuje nabízená zařízení. Navíc jej lze doplnit blikající světelnou výstrahou. Zařízení pouze neumí samo zatelefonovat na policii . . . (zatím). Když o tom přemýšlím, i to by nebyl neřešitelný problém.

#### Seznam součástek

##### Základní deska – schéma obr. 2

Rezistory (0,125 až 0,25 W)

R1	100 kΩ
R2	4,7 kΩ
R3	22 kΩ
R4	10 kΩ
R5	560 Ω
R7	4,7 kΩ
R8	22 kΩ
R9	4,7 kΩ
R10	1,5 kΩ
R12	0,56 MΩ
R13	1 MΩ
R14	1 MΩ
R6	1,5 kΩ, TP 040
R11	1,5 MΩ, TP 040

##### Odporové trimry

R6 1,5 kΩ, TP 040

R11 1,5 MΩ, TP 040

##### Kondenzátory

C1 100 nF, keramický, svitkový

C2 500 μF/6 V/25V

C3 50 μF/6 V/25 V

C4 100 nF, keramický

(TK 782, 783)

C5, C6 10 μF/15 V

##### Diody

D1 KZ260/5V6

D2 až D6 libovolné křemíkové diody

(KA261 až 7,

KA501 až 4 aj.)

#### Tranzistory

T1, T4	libovolné univerzální (spínací) křemíkové n-p-n (KC, KSY aj.)
T2, T5	libovolné univerzální (spínací) křemíkové p-n-p (KC, BC, KSY aj.)
T3	libovolný univerzální 300 až 500 mW, n-p-n (KF 507, KFY34 aj.)

#### Integrované obvody

IO1 MH7400

IO2 NE555

#### Tyristor

Ty1 KT206/200

K použitým tranzistorům je návazná poznámka – měly by mít minimální zbytkový proud  $I_{CEO}$ , zvláště T1 a T4, což ale drtivá většina křemíkových tranzistorů s rezervou splňuje.

#### Ochrana nemovitostí – schéma na obr. 7

##### Rezistory

R1 1 MΩ

R2 560 Ω/0,5 W

R3 270 Ω/0,5 W

R4 120 Ω

R5 560 Ω/0,5 W

##### Kondenzátor

C1 10 μF/15 V

##### Diody

D1 LED žlutá

D2, D7 LED červená

D3 LED zelená

D4 KZ260/5V1

D5, D6 libovolné křemíkové

#### Doplněk výstražných světel – schéma na obr. 10

R15 1,5 kΩ

D7 KY130/80, KY196 aj.

T6 KF507, KFY34 aj.

T7 KC, KSY

T8 KU605 až 607, KD501 aj.

T9 KD615 až 617, 712

KD2955, 5745

D9, D10 KY708, 738/100

Ostatní součástky viz popis v textu.

## PŘEVODNÍKY A/D 8 b.

(Pokračování z AR B1/93)

Sériová regulace výstupních napětí 10 V a 20 V je velmi dobrá. Při změně vstupního napájecího napětí z 32 V na 60 V je změna výstupního napětí menší než šumové napětí použitých referenčních obvodů. Zatěžovací bočníkový rezistor  $R_B$  zajišťuje průchod proudu ze zdroje do regulačního obvodu pro napětí 20 V. Všeobecně platí, že integrované obvody REF-01 můžeme obdobně kaskádově zapojovat ve zdrojích referenčního napětí tak, aby každý další obvod měl výstupní napětí o 10 V větší (např. 10 obvodů REF-01 může vytvořit zdroj napětí 10, 20, 30 ... 100 V). Vstupní napětí se při větším počtu použitých obvodů musí zvětšit na 105 až 130 V. Ovšem pozor! Celkový zatěžovací proud kteréhokoli napěťového výstupu nesmí překročit maximální dovolený proud jednoho obvodu (typicky 21 mA).

Integrované obvody pro zdroje referenčního napětí řady REF-01 vyrábí téměř se stejnými elektrickými vlastnostmi několik výrobců. Nejznámější je firma Maxim Integrated Products, Inc., (v přehledové tabulce je označen zkratkou MX) a Linear Technology Corp. (LT). Protože se ne vždy označují stejným typovým znakem, doporučujeme, aby si čtenář vyhledal vhodný typ v přehledných tabulkách elektrických údajů součástek jednotlivých výrobců.

## **Uvedenie do činnosti**

Pootvoríme dvere auta a ked' svieti stropné svetlo, zapneme skrytý spínač S. Po privretí dverí obvod prechádza do strehu. V strehu má obvod spoťrebu asi 16  $\mu$ A.

### **Popis činnosti**

Po otvorení dveří sa naštartuje tyristor Ty1, zopne napájanie časovača IO1, ktorý čaká asi 6 sekund ( $t_1$ ). Ak nedôjde k vypnutiu spínača S v tomto čase, spustí sa prerušovane Ty, ktorý úkostruje klaksón typu Wagnerovo kladivko priamo. Ak je klaksón iného typu, alebo je spínaný cez relé, miesto Ty4 použije-  
me relé LUN 12 V. „Prerušovač“ s IO 7400 kmitá kmitočtom asi 1 Hz. Súčasne s prerušovačom sa spustí časovač IO2 (asi 10 až 15 sekund), ktorý po uplynutí času  $t_2$  vypne tyristorom Ty2 tyristor prvý. Tým prestane poplach a po zavretí dverí prechádza obvod späť do strehu.

## **Niekol'ko slov k riešeniu**

Obvod bol skonštruovaný pred niekoľkými rokmi, preto nie je riešený časovačmi 555, čo by bolo elegantnejšie.

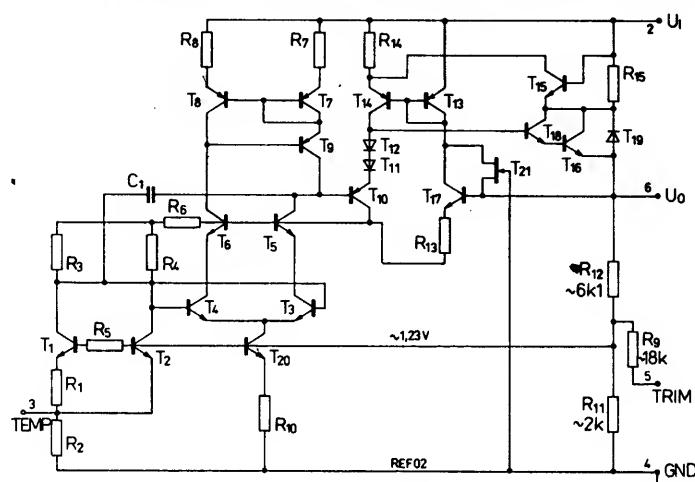
Časovoč IO2 po uplynutí  $t_2$  vypne tyristor Ty1, ale v aute pôsobia vlnky, zima, teplo a ostatní nepriatelia socialismu, snažia sa vykonať všetko preto, aby obvod nejako zlyhal. Preto som ho poistil aj zablokovaním výstupu prerošovača, a to tak, aby ostalo po  $t_2$  naozaj ticho. Konštrukčne to sú len 2 rezistory naviac.

## Přesný zdroj referenčního napětí REF-02

Integrovaný monolitický zdroj referenčního napětí REF-02, který se vyznačuje výstupním napětím +5 V s přesností lepší než  $\pm 0,3\%$ , je odvozen od již popsaného obvodu REF-01. Vyuvinula jej firma Precision Monolithic Inc. (PMI). Vyrábí se v několika elektrických podskupinách a ve čtyřech druzích pouzdra.

Výstupní stabilizované napětí +5 V je možné nastavit v rozsahu  $\pm 6\%$  s minimálním vlivem na teplotní stabilitu výstupního napětí, která je nejvýše 8,5 ppm/K. K napájení obvodu se používá jedno kladné napětí v rozsahu od 7 do 40 V. Odběr proudu

Obr. 102. Vnitřní elektrické zapojení referenčního obvodu řady REF-02



Vstupný obvod je veľmi citlivý, a určite ho nejaké znečistenie, alebo prechovdový odpor nezaskočí. Jeho najväčším nepriateľom je nás trh. Rezistory s odporom väčším než  $10\text{ M}\Omega$  v miniatúrnom provedení som totiž nezohnal.

Vlastná spotreba obvodu (keby Ty1 nevypol, čo sa zatiaľ nestalo) je menej ako 20 mA.

Najväčšie nároky sú na kvalitu vstupných tranzistorov, tj. musia byť kremíkové s malým zbytkovým prúdom.

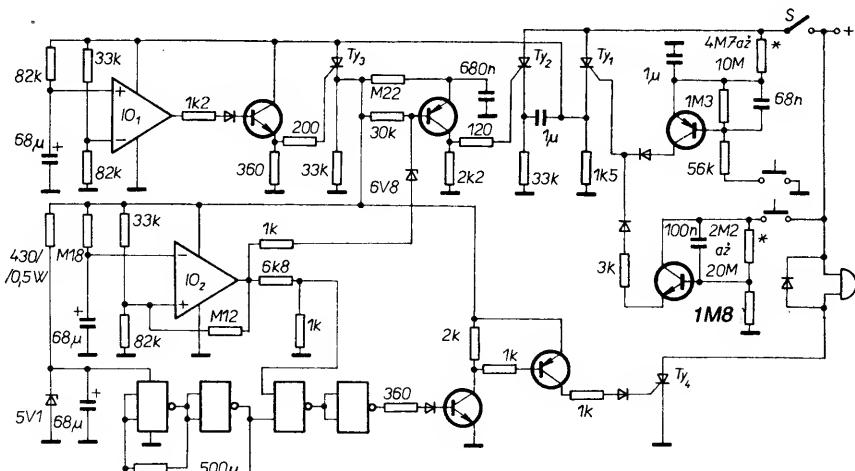
Obvod nie je matematicky prepočítaný, ale s dobrými súčiastkami je veľmi dobre reprodukovateľný. V ôsmich (asi)

kusoch som použil bez problémov skoro celé spektrum „suplíkových“ súčasťok bez potreby zmien.

## Súčiastky

Typy až Typy KT 501 apod.  
 Ty4 pre prúd 3 A  
 IO1, IO2 univerzálny OZ  
 typu 709, tj. napr.  
 MAA501 až 504,  
 741 apod.

ostatné podľa schémy a individuálnych možností



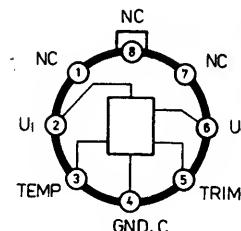
Tab. 37. Elektrické údaje přesných zdrojů referenčního napětí  
ADREF01 firmy Analog Devices

Mezní údaje	U <sub>I</sub>	V
Vstupní napětí vč. země	U <sub>I</sub> $\leq$ 36	V
Ztrátový výkon celkový	P <sub>tot</sub> $\leq$ 500	mW
Rozsah skladovací teploty	$\vartheta_{stg}$ = -65 až +150	°C
Rozsah pracovní teploty okolí	$\vartheta_b$ = -55 až +125	°C
ADREF01Q, ADREF01AQ	$\vartheta_b$ = 0 až +70	°C
ADREF01EQ, ADREF01HQ		
Teplota vývodu při nájedni t $\leq$ 10 s	$\vartheta_L$ $\leq$ 300	°C
Teplotní odpor přechod-nouzdro	R <sub>thje</sub> $\leq$ 22	K/W
Teplotní odpor přechod-okolí	R <sub>thje</sub> $\leq$ 110	K/W
Zkrat na výstupu vč. země	t <sub>K</sub> není definován	
Zkrat na výstupu vč. vstupnímu napětí t <sub>K</sub>	t <sub>K</sub> jen krátkodobý	
Charakteristické údaje		
Přísl. při U <sub>I</sub> = +15 V, $\vartheta_b$ = 25 °C, není-li uvedeno jinak.		
Výstupní napětí bez zátěže		
ADREF01Q	U <sub>O</sub> = jmen. 10; 9,95 až 10,05 V	
ADREF01AQ	U <sub>O</sub> = jmen. 10; 9,97 až 10,03 V	
ADREF01EQ	U <sub>O</sub> = jmen. 10; 9,97 až 10,03 V	
ADREF01HQ	U <sub>O</sub> = jmen. 10; 9,95 až 10,05 V	
Teplotní součinitel výstupního napětí $\vartheta_b$ = -55 až +125 °C		
ADREF01Q	TKU <sub>O</sub> = jmen. 10; $\leq$ 25 ppm/K	
ADREF01AQ	TKU <sub>O</sub> = jmen. 3; $\leq$ 8,5 ppm/K	
ADREF01EQ	TKU <sub>O</sub> = jmen. 3; $\leq$ 8,5 ppm/K	
ADREF01HQ	TKU <sub>O</sub> = jmen. 10; $\leq$ 25 ppm/K	
Rozsah nastavení výstupního napětí	AU <sub>TR</sub> = -1 až +3 %	
Změna výstupního napětí se změnou vstupního napětí v definovaném teplotním rozsahu	AU <sub>OI</sub> $\leq$ 100 $\mu$ V/V	
U <sub>I</sub> = 13,5 až 36 V		
Změna výstupního napětí se změnou		

obvodu v provozu je pouze 1 mA. Velmi dobrá teplotní stabilita je v podstatě výsledkem velmi dobré funkce použitého, již popsaného napěťového prvku pásmové mezeury (band-gap). Výstupní referenční napětí se může proudově zatěžovat až do 20 mA. Další předností obvodu je velmi malý výstupní šum, který je v kmitočtovém rozsahu od 0,1 do 10 Hz typicky 12  $\mu$ V (mezivrcholové napětí). Výrobce jej udává jako typický údaj, který se měří jen na kontrolních souborech. Hlavní obor použití obvodů REF-02 je v převodnících D/A, A/D, přenosných průmyslových přístrojích, číslicových voltmetrech, na-pěťových normálech apod.

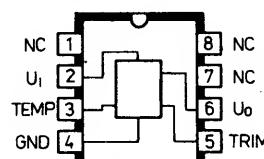
Vnitřní elektrické zapojení obvodů REF-02, které je uvedeno na obr. 102, je v podstatě stejně jako obvodů REF-01. Rozdíl spočívá pouze v některých rezistorech (odpory upraveny tak, aby se dosáhlo polovičního výstupního napětí oproti referenčním obvodům řady REF-01).

Integrované obvody řady REF-02 se dodávají ve čtyřech druzích pouzder. Jedná se to nejčastěji používané kovové pouzdro TO-99 s osmi drátovými vývody ve skleněné průchode. Zapojení vývodů tohoto pouzdra je na obr. 103. Pro méně náročná použití jsou určeny referenční obvody v plastovém pouzdro DIP8, pro náročná použití v hermeticky těsném keramickém pouzdro CDIP8. Zapojení vývodů obou pouzder je na obr.



Obr. 103. Zapojení vývodů referenčních obvodů řady REF-02 v kovovém pouzdro T099 výrobci: PMI a Maxim REF-02AJ, CJ, EJ, HJ, J, DJ, Raytheon REF-02AT, AT/883, CT, DT, ET, HT, T, T/883, Linear Technology REF-02AH, CH, DH, EH, H, HH

104. Pro plošnou montáž na desky s plošnými spoji jsou určeny obvody v rozměrově menším plastovém pouzdu SO-8 s odstup-



Obr. 104. Zapojení vývodů referenčních obvodů řady REF-02 v plastovém a keramickém pouzdu DIP-09 a CDIP-8 výrobci: PMI a Maxim REF-02, AZ, CP, CS, CZ, EZ, HP,

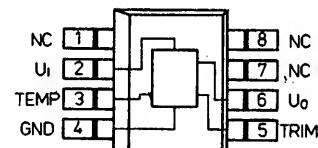
Aktivní i pasivní elektrosoučástky za nízké ceny nabízí  
LHOTSKY - E.A.  
electronic actuell  
Komenského 465/11  
431 51 Klášterec nad Ohří

Nabídkový seznam zdarma zašleme.

Součástky odesíláme poštou, nebo je možný osobní odběr ve dnech:

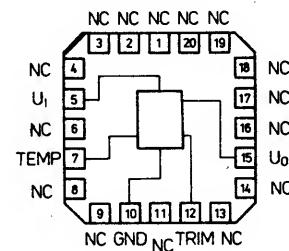
Po až Pá /mimo St/ 8.00 - 12.00  
Út, Pá též odpoledne 15.00 - 19.30

zatížovacího proudu v definovaném teplotním rozsahu		
I <sub>L</sub> = 0 až 10 mA	AU <sub>OL</sub> $\leq$ 100 $\mu$ A	mA
-I <sub>L</sub> = 10 až 0 mA	AU <sub>OL</sub> $\leq$ 100 $\mu$ A	mA
Napájecí proud v klidu	I <sub>CC0</sub> = jmen. 2; $\leq$ 4 mA	mA
Ztrátový výkon	P = jmen. 30 mW	mW
Výstupní šumové napětí	U <sub>ON</sub> K/M = jmen. 4 $\mu$ V	$\mu$ V
f = 0,1 až 10 Hz; mezivrcholové	U <sub>ON</sub> = jmen. 100 nV/Hz	nV/Hz
f = 100 Hz, spektrální hustota	= jmen. 15 pps/1000 h	pps/1000 h
Dlouhodobá teplotní stabilita		
Výstupní skratový proud včetně země a včetně vstupnímu napětí	I <sub>OK</sub> = jmen. 30; $\leq$ 50 mA	mA
Doba ustálení na 0,01 % plné výchylky	t <sub>ON</sub> = jmen. 60 $\mu$ s	$\mu$ s
Dovolený rozsah precovní teploty okolí		
ADREF01Q, ADREF01AQ	$\vartheta_b$ = -55 až +125 °C	°C
ADREF01EQ, ADREF01HQ	$\vartheta_b$ = 0 až +70 °C	°C



Obr. 105. Zapojení vývodů řady REF-02 v plastovém pouzdu S0-8 pro povrchovou montáž PMI REF-02CCSA, DCSA, HCSA

pem vývodů v rastro 1,27 mm. Zapojení vývodů tétoho součástek je na obr. 105. Keramické pouzdro LCC-20 čtvercového tvaru s pěti vývody na každé straně pouzdra doplňuje nabídku těchto moderních součástek. Zapojení vývodů pouzdra je na obr. 106.



Obr. 106. Zapojení vývodů referenčních obvodů řady REF-02 v keramickém pouzdu LCC-20 výrobce PMI REF-02RC/883